



**Министерство экологии и природных
ресурсов Украины**

**Государственное агентство экологических
инвестиций Украины**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КАДАСТР
АНТРОПОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ
ИЗ ИСТОЧНИКОВ И АБСОРБЦИИ
ПОГЛОТИТЕЛЯМИ
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ
В УКРАИНЕ
ЗА 1990-2010 ГГ.**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий отчет о национальном кадастре ПГ (NIR) является составной частью Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов (ПГ) в Украине за 1990-2010 гг. (далее – кадастр ПГ). Кадастр ПГ подготовлен в рамках действующей в Украине национальной системы оценки антропогенных выбросов и поглощения ПГ, которая включает в себя совокупность всех организационных, нормативно-правовых и процедурных механизмов, принятых Украиной для оценки антропогенных выбросов и поглощения ПГ, а также для предоставления кадастров ПГ, в соответствии с Руководящими принципами для подготовки национальных сообщений Сторон, включенных в приложение I к Конвенции, часть I: руководящие принципы РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах (FCCC/SBSTA/2006/9) с учетом структуры отчета, предложенного в Аннотированном очерке Секретариата РКИК ООН об Отчете о национальном кадастре ПГ, включая элементы отчета по Киотскому протоколу («Annotated outline of the National Inventory Report including reporting elements under the Kyoto Protocol»). Кроме того, Украина, как сторона Киотского протокола, предоставляет в настоящем отчете дополнительную информацию, определенную параграфом 1 Статьи 7 Киотского протокола в соответствии с Решением 15/СМР.1.

Государственным органом, ответственным за подготовку кадастра ПГ является Государственное агентство экологических инвестиций Украины (Госэкоинвестагентство).

Подготовка настоящего кадастра финансировалась за счет Государственного фонда охраны окружающей природной среды.

Кадастр ПГ подготовлен Украинским научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) Украины и Национальной академии наук Украины (НАН Украины) (УкрНИГМИ) совместно с Фондом целевых экологических (зеленых) инвестиций (ФЦЭЗИ). В подготовке кадастра по отдельным секторам принимали участие:

- С.Я.Скибик, к.т.н. К.А.Тадля, О.А.Покидько и В.Н.Николаева – сектор «Энергетика»;
- к.т.н. Г.Г.Панченко, Г.Ф. Галенко, О.Н.Хабатюк и А.В.Колмогорцева – сектор «Промышленные процессы»;
- Ю.В.Пироженко и М.П.Баштанник – сектор «Сельское хозяйство»;
- к.э.н. О.В.Бутрим, к.г.н. Е.Н.Киптенко и Т.В.Козленко – сектор «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство»;
- М.В.Березницкая и С.Л.Шмарин – сектора «Сольвенты» и «Отходы».

Общую координацию подготовки отчета осуществляли М.В.Березницкая, директор ФЦЭЗИ, В.И.Осадчий, директор УкрНИГМИ, член-корреспондент Национальной Академии наук Украины, д.г.н. и Ю.Б.Набиванец, заместитель директора УкрНИГМИ, к.г.н., компиляцию отчета, таблиц общего формата отчетности (ОФО) и определение ключевых категорий – С.Я.Скибик, подготовку Резюме и анализ тенденций выбросов парниковых газов – Ю.В.Пироженко, описание системы обеспечения и контроля качества – М.В.Березницкая, подготовку информации о выполнении требований к отчетности по Киотскому протоколу в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» – О.В.Бутрим. Главы 12, 14 и Приложение 6.3, в части описания работы Реестра подготовлены Администратором реестра (А.Л.Шмурак, Госэкоинвестагентство) при содействии Технического Администратора реестра (С.В.Андриенко «Softline» IT).

В работе над отдельными разделами кадастра и контролем качества инвентаризации ПГ принимали также участие специалисты из профильных научно-исследовательских организаций и учреждений Украины:

- по сектору «Энергетика» – Гуревич Н.А., ведущий научный сотрудник, к.т.н., Институт газа Национальной академии наук Украины; Кочерга В.Н., старший научный сотрудник Государственного Макеевского научно-исследовательского института по безопасности работ в горной промышленности, заведующий лабораторией по дегазации угольных шахт; Кли-

менко А.А., заместитель заведующего лаборатории исследования использования топлив и экологии ГП «ГосавтотрансНИИпроект», к.т.н., действительный член транспортной академии Украины;

- по сектору «Промышленные процессы» – В.Д.Мантула, директор Научно-исследовательского института (НИИ) «Энергосталь»; А.Л.Скоромный, заместитель директора НИИ «Энергосталь»; С.В.Ингульцов, заведующий отделом реализации механизмов Киотского протокола в горнометаллургическом комплексе (ГМК) Украины, канд.техн.наук; А.Л.Каневский, заведующий лабораторией энергосбережения в ГМК Украины, канд.техн.наук; А.М.Быков, заведующий отделом НИИ «Энергосталь»; Т.В.Ковеня, директор Государственного предприятия (ГП) «Черкасский НИИТЭХИМ»; И.В.Канюка, заместитель директора ГП «Черкасский НИИТЭХИМ»; В.К.Иващенко, старший научный сотрудник, к.х.н., консультант «MGM International»; Э.И.Осьмушко, директор ООО «Институт Южгипроцемент»; В.М.Пирогов, технический директор ООО «Институт Южгипроцемент»; А.Б.Златковский, канд.техн.наук; Ю.Н.Червяков, старший научный сотрудник, к.т.н., заместитель директора по научной работе Государственного предприятия «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов»;

- по сектору «Сельское хозяйство» – В.Г.Гречко, В.А.Коваленко, к.с.-х.н., заведующий лабораторией экологического и санитарно-гигиенического мониторинга предприятий АПК, кафедра гигиены животных и экологии животноводства им. А.К.Скороходько, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины; А.С.Яремчук, к.с.-х.н., проректор по научной работе, Винницкий государственный аграрный университет; Э.Г.Дегодюк, академик Европейской академии естественных наук, член-корреспондент УЭАН, проф., главный научный сотрудник отдела агрохимии и физиологии растений, д.с.-х.н., ННЦ «Институт земледелия УААН»; В.В.Отченашко, к.с.-х.н., доцент, кафедра кормления животных и технологии кормов им. профессора П.Д.Пшеничного, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины; Л.В.Дацько, к.с.-х.н., старший научный сотрудник, заместитель директора Государственного научно-технологического центра охраны плодородия почв;

- по сектору «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» – Н.М. Паночко, заместитель директора департамента государственного земельного кадастра, начальник отдела нормативного регулирования государственного земельного кадастра Государственного комитета Украины по земельным ресурсам; Л.В. Полякова, главный специалист отдела науки, международных отношений и связи с общественностью Государственного агентства лесных ресурсов Украины; И.Ф.Букша, старший научный сотрудник, к.с.-х.н., первый заместитель директора, заведующий лабораторией Мониторинга и сертификации лесов Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.М.Высоцкого; В.П.Пастернак, доцент, д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории Мониторинга и сертификации лесов Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.М.Высоцкого;

- по сектору «Отходы» – по сектору «Отходы» – Ю.Б.Матвеев, старший научный сотрудник, к.ф.-м.н., ИТТФ НАН Украины; П.П. Кучерук, младший научный сотрудник, ИТТФ НАН Украины; В.С.Мищенко, д.э.н., заведующий отделением, Совет по изучению производительных сил Украины, НАН Украины; Г.Г.Гелетуха, директор ООО «Научно-технический центр “Биомасса”», к.т.н.

Разработчики кадастра благодарят руководство Министерства экологии и природных ресурсов Украины (Минприроды) – Министра Н.В.Злочевского и Заместителя Министра Д.Д.Мормуля, а также руководство Государственного агентства экологических инвестиций Украины (Госэкоинвестагентства) – Председателя В.Б. Якубовского и Первого заместителя Председателя И.И. Варгу за содействие и поддержку в работе; сотрудников Госэкоинвестагентства – В.Г.Сидяченко, Е.С.Килимника и А.Б.Колисыка за содействие и помощь в информационном и организационном обеспечении разработки кадастра; главу наблюдательного совета ФЦЭЗИ – А.П.Хабатюка за содействие и поддержку в разработке кадастра.

РЕЗЮМЕ

Р1 Общие сведения о кадастрах парниковых газов, изменении климата и дополнительная информация, требуемая согласно статьи 7.1 Киотского протокола

Р1.1 Общие сведения об изменении климата

Результаты научных исследований неопровержимо свидетельствуют, что доминирующей причиной глобального изменения климата является антропогенное усиление парникового эффекта. Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (2007 г.) показал, что изменение климата уже происходит, а его последствия имеют преимущественно негативный характер и будут только усиливаться в будущем.

Наибольшие скорости роста температуры прогнозируются в середине XXI ст., что соответствует моменту наибольшей прогнозируемой численности населения планеты.

Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) и Киотский протокол к ней являются сегодня беспрецедентными и мощными международными соглашениями в области охраны окружающей среды, охватывающими большинство стран мира. Сторонами Конвенции являются 194 государства и ЕС, сторонами Киотского протокола - 191 государство и ЕС. За последнее десятилетие проблема изменения климата стала составной частью геополитики. Вопрос предотвращения дальнейших климатических изменений и борьбы с негативными последствиями выносятся на повестку дня сессий Генеральной Ассамблеи ООН, встреч Большой восьмерки и различных экономических и политических объединений страны. Этим проблемам посвящены ежедневные публикации в средствах массовой информации, телевизионные передачи, дискуссии ученых, выступления политиков.

Конечная цель РКИК ООН заключается в стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему.

Р1.2 Общие сведения об инвентаризации парниковых газов

Украина подписала Рамочную конвенцию ООН об изменении климата (РКИК ООН) в июне 1992 г., ратифицировала в мае 1997 г. и стала Стороной Приложения I РКИК ООН с августа 1997 г. В соответствии со статьями 4 и 12 РКИК ООН, Украина, как Сторона РКИК ООН несет обязательство по разработке, периодическому обновлению, публикации и предоставлению в Секретариат РКИК ООН национальных кадастров антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех ПГ, не регулируемых Монреальским протоколом.

В кадастре ПГ определяются выбросы шести ПГ прямого действия: диоксида углерода (CO_2), метана (CH_4), закиси азота (N_2O), гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (SF_6).

В кадастре ПГ также представлены данные о ПГ косвенного действия - окиси углерода (СО), окислах азота (NO_x) и неметановых летучих органических соединениях (НМЛОС), а также данные о выбросах диоксида серы (SO_2).

Оценка выбросов ПГ в Украине проводилась в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами национальных инвентаризаций ПГ МГЭИК (1996 г., далее - Пересмотренные руководящие принципы) и Руководящими указаниями МГЭИК по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах ПГ (2000 г., далее - Руководство по эффективной практике). Инвентаризация в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» (ЗИЗЛХ) проводилась в соответствии с Руководящими указаниями по эффективной практике для землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (2003 г.).

Кадастр ПГ подготовлен в соответствии с требованиями РКИК ООН, закрепленными в Решениях 18/CP.8 и 14/CP.11 и описанными в Руководящих принципах для подготовки национальных сообщений Сторон, включенных в приложение I к Конвенции, часть I: руководящие принципы РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах (FCCC/SBSTA/2006/9) и форматом отчета, определенным [1]. Данный кадастр ПГ был подготовлен также с учетом требований Решения 6/CP.3 – Руководящие указания по эффективной практике для деятельности в области землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола. Кроме настоящего отчета, в Секретариат РКИК ООН представляются результаты инвентаризации ПГ в общепринятом формате отчетности (ОФО), а также таблицы общей формы докладов для представления отчетной информации о деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, в соответствии с решениями 14/CP.11 и 6/CP.3. Национальный отчет об инвентаризации, таблицы ОФО, таблицы общей формы докладов для представления отчетной информации о деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, а также таблицы в стандартном электронном формате отчетности размещены на веб-сайте Госэкоинвестагентства (www.seia.gov.ua).

Настоящий отчет состоит из двух частей. Часть I отчета содержит разделы с 1 по 10, в которых представлена информация, связанная с ежегодной инвентаризацией ПГ.

Введение (раздел 1) содержит справочную информацию об изменении климата и общую информацию о кадастрах ПГ. В этом разделе представлено описание национальной системы инвентаризации ПГ согласно Статьи 5.1 Киотского протокола, которая создана с целью обеспечения соответствия требованиям по отчетности о выбросах и поглощениях парниковых газов. Кроме того этот раздел содержит краткое описание основных принципов и методов оценки выбросов и поглощения ПГ, описание ключевых категорий и процедур обеспечения и контроля качества (ОК/КК). Заключительная часть раздела посвящена вопросу оценки общей неопределенности кадастра и его полноты.

В разделе 2 приведено описание и пояснение тенденций как совокупных выбросов и поглощения ПГ прямого и непрямого действия, так и в разбивке по газам и секторам.

В разделах с 3 по 9 приведено описание отдельных секторов и категории источников и поглотителей ПГ. В этих разделах описаны методы, которые применялись для оценки выбросов и поглощения ПГ, источники данных о деятельности и коэффициентов выбросов, применяемые процедуры ОК/КК, проведенные пересчеты выбросов и планируемые улучшения в разрезе отдельных категорий.

Кадастр ПГ, национальная система инвентаризации и система ОК/КК постоянно совершенствуются, в том числе, и по рекомендациям и пожеланиям международных экспертов в рамках процедуры ежегодного рассмотрения кадастров, как это предусмотрено Решением 22/CP.1. Более детальная информация о пересчетах выбросов ПГ и сделанных улучшениях по сравнению с предыдущей подачей представлена в разделе 10.

Часть II отчета посвящена отчетности Украины согласно статьи 7 Киотского протокола и состоит из разделов с 11 по 15.

В разделе 11 приведена вся информация о деятельности в ЗИЗЛХ согласно статей 3.3 и 3.4 Киотского протокола, как это определено Решениями 15/CP.1, 16/CP.1 и 6/CP.3. В частности, в этом разделе приведено определение понятие «Лес», указаны виды деятельности, которые выбрала Украина для отчетности по статьям 3.3 и 3.4 Киотского протокола, а также описание методов, исходных данных и коэффициентов выбросов, которые применялись для оценки выбросов и поглощения.

Раздел 12 посвящен описанию учета киотских единиц в Украине, как это предусмотрено решением 13/CP.1 и составлен по результатам работы Национального электронного реестра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Украины в 2011 году.

Разделы 13 и 14 описывают изменения в национальной системе инвентаризации ПГ Украины и Национальном электронном реестре антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Украины, соответственно, согласно Решения 15/CP.1. Основной целью предоставления информации в этих разделах является демонстрация того, что произошедшие

изменения не привели к любым недопустимым отклонениям от требований отчетности по Киотскому протоколу.

Раздел 15 описывает меры Украины, которые направлены на минимизацию негативных влияний в соответствии со статьей 3.14 Киотского протокола.

Кроме основных разделов, описанных выше, отчет о кадастре содержит восемь приложений, где более детально представлена информация, не вошедшая в эти разделы: детальный анализ ключевых категорий; описание методик расчета выбросов в отдельных категориях; сравнение выбросов по базовому и секторному подходам с анализом возникших расхождений; оценку полноты и неопределенности кадастра; а также дополнительная информация, которая требуется согласно статьи 7.1 Киотского протокола. Кроме того, по рекомендациям группы экспертов по рассмотрению, которые представлены в документе FCCC/ARR/2011/UKR, в приложении 8 Украина предоставила сводную таблицу учета рекомендаций Группы экспертов по рассмотрению, а также сводный План усовершенствований кадастра ПГ на 2012-2014 гг.

Р1.3 Общие сведения об информации, которая представляется в соответствии с параграфом 1 статьи 7 Киотского протокола

Украина, как Сторона приложения I, а также Сторона Киотского протокола предоставляет дополнительную информацию в соответствии с требованиями Статьи 7.1 Киотского протокола, как это определено решением 15/СМР.1. Эта дополнительная информация содержит данные:

- об объемах выбросов и поглощений по резервуарам лесных экосистем в результате деятельности в секторе ЗИЗЛХ, согласно пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола, как указано в разделе I.E приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 11);
- об авуарах («единицах сокращения выбросов» – ECB или “emission reduction units” - ERUs, «единицах установленного количества» – ЕУК или “assigned amount units” - AAUs, «единицах абсорбции» – ЕА или “removal units”- RMUs), как указано в разделе I.E приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 12);
- об изменениях в национальной системе, в соответствии со Статьей 5.1 Киотского протокола и как указано в разделе I.F приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 13);
- об изменениях в национальном реестре, как указано в разделе I.G приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 14);
- о минимизации негативных влияний в соответствии со статьей 3.14 Киотского протокола в соответствии с разделом I.H приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 15).

Р2 Общие сведения о национальных тенденциях, связанных с выбросами и поглощением, включая деятельность КП-ЗИЗЛХ

Р2.1 Инвентаризация парниковых газов

Для Украины базовым годом для всех ПГ является 1990 г.

Выбросы ПГ в Украине в 2010 г. составили 383,2 млн. т CO₂-экв. (без учета сектора ЗИЗЛХ) и снизились по сравнению с базовым годом на 59%, а по сравнению с 2009 г. выросли на 5% (рис. Р2.1).

На рис. Р2.1 представлены выбросы основных ПГ прямого действия в стране (выбросы ГФУ, ПФУ и SF₆ в среднем за отчетный период составляли 0,06% от общих выбросов без учета ЗИЗЛХ и на диаграмме не приведены).

Наибольшая доля выбросов ПГ приходится на диоксид углерода – 78% (без учета сектора ЗИЗЛХ) в 1990 г. Выбросы метана в 1990 г. составляли 16%, а закиси азота – 6% (без учета сектора ЗИЗЛХ). В 2010 г. пропорция практически сохранилась – 75%, 17% и 8% для диоксида углерода, метана и закиси азота соответственно (без учета сектора ЗИЗЛХ).

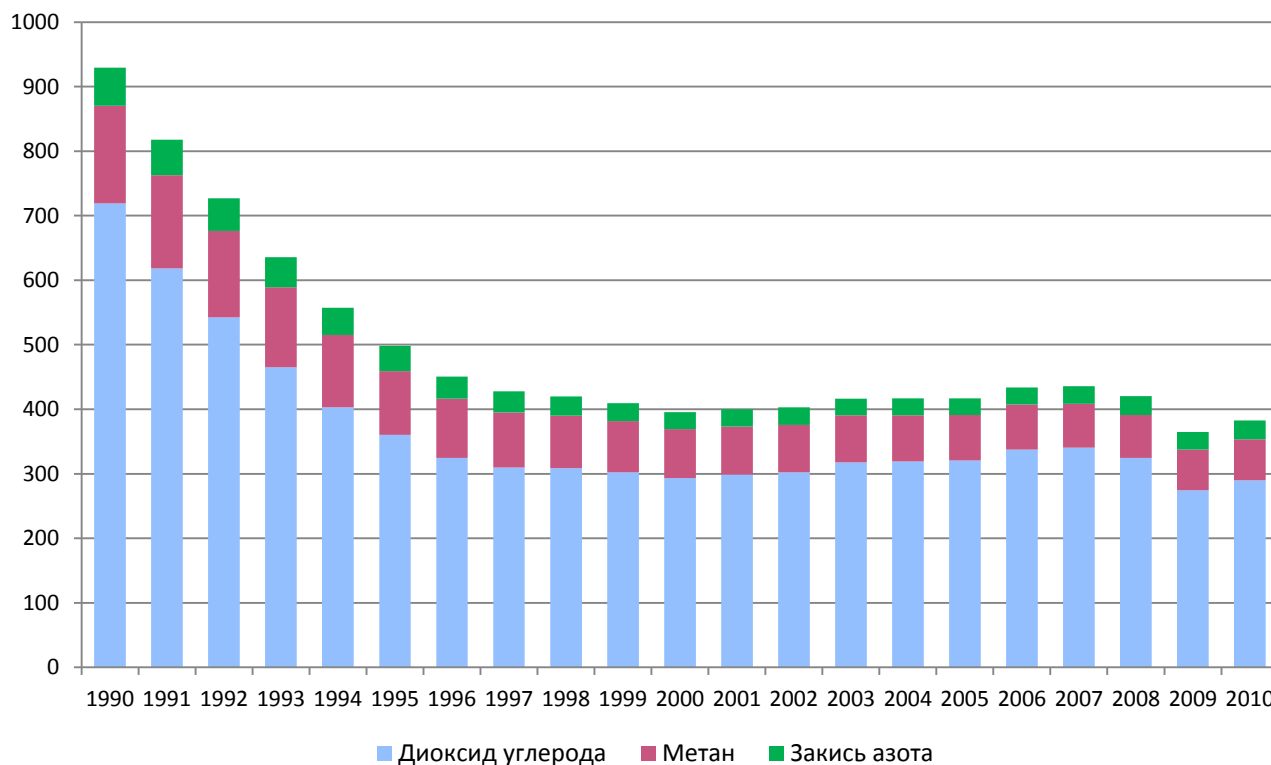


Рис. P2.1. Выбросы ПГ прямого действия в Украине (без учета ЗИЗЛХ), 1990-2010 гг., млн. т CO₂-экв.

Выбросы CO₂ происходят только в энергетическом секторе и в промышленности, а также чистое поглощение CO₂ в секторе ЗИЗЛХ. Выбросы CO₂ в энергетике и промышленности в 1990 г. составляли 719 млн. т и снизились к 2010 г. на 60% до 289,7 млн. т (табл. P2.1). В 2010 г. выбросы CO₂ возросли на 5,5 % по сравнению с 2009 г. На более чем 95 % выбросы CO₂ связаны с использованием ископаемых топлив в процессах сжигания или в технологических процессах. Экономический спад, который последовал после распада СССР в 1991 г., привел к первоочередному значительному сокращению энергопотребления и, соответственно, снижению выбросов CO₂. В период с 2000 по 2007 выбросы CO₂ стабилизировались с незначительной тенденцией к росту. Рост выбросов CO₂ в этот период хотя и был обусловлен ростом экономики, но не имел прямой корреляции с темпами экономического развития. Это было связано с реструктуризацией экономики, опережающим ростом сферы торговли, услуг и финансового сектора перед промышленным производством, которые обеспечили значительный вклад в темпы роста ВВП в этот период. Вторым важным фактором, который оказывал значительное влияние на тенденции выбросов CO₂ в этот период, является модернизация производства, которая позволила снизить энергоемкость, а соответственно, и углеродоемкость основных видов продукции. Тенденции выбросы CO₂ в 2008-2010 годах определялись влиянием мирового финансово-экономического кризиса, который в значительной степени определяет товарное производство основных экспортно-ориентированных отраслей промышленности (металлургическая, химическая, машиностроение), которые в свою очередь влияют на обеспечивающие отрасли – электроэнергетика, добывающая промышленность (добыча руды и угля).

Выбросы CH₄ являются вторыми после CO₂ по доле в суммарных объемах выбросов ПГ. В 1990 г. выбросы CH₄ в Украине составляли 151,4 млн. т CO₂-экв. и снизились к 2010 г. на 58 % до 63,9 млн. т CO₂-экв. (табл. P2.1). В 2010 г. выбросы CH₄ возросли на 1,4 % по сравнению с 2009 г. Основными источниками выбросов CH₄ являлся энергетический сектор - 59% в 1990 г, сельское хозяйство - 35% и отходы 6%.

Наибольшие выбросы CH₄ в энергетическом секторе происходят из угольных шахт, а также при добыче, транспортировке, хранении, распределении и потреблении нефти и природного газа – 56% в 1990 г. и 65% в 2010 г. от общих выбросов CH₄, соответственно. В сельском хозяйстве основным источником выбросов CH₄ является кишечная ферментация

скота (23% от общих выбросов CH_4 в 1990 г.). Экономический спад сопровождался сокращением сельскохозяйственного производства, что привело к уменьшению выбросов метана в секторе «Сельское хозяйство» в 2010 г. в 5 раз по сравнению с 1990 г.

Выбросы закиси азота в Украине в 1990 г. составляли 59,1 млн. т CO_2 -экв. и снизились к 2010 г. на 51 % до 28,9 млн. т CO_2 -экв. (табл. P2.1). В 2010 г. выбросы N_2O возросли на 7,1 % по сравнению с 2009 г.

Доминирующим источником выбросов закиси азота в Украине являются сельскохозяйственные почвы (68% от общих выбросов N_2O в 1990 г.), на втором месте следуют выбросы от деятельности по уборке, хранению и использованию навоза (15%). Выбросы закиси азота в энергетическом секторе (4% от общих выбросов N_2O в 1990 г.) обусловлены сжиганием топлива, в секторе отходов (3%) – обработкой сточных вод жизнедеятельности человека и в промышленности (7%) – производством адипиновой и азотной кислот. Выбросы закиси азота в 2010 г. по сравнению с 1990 г. сократились, в основном, в результате сокращения сельскохозяйственного производства.

Таблицы P2.1 и P2.2 содержат данные о выбросах ПГ прямого действия, выраженные в эквиваленте диоксида углерода и в углеродном эквиваленте соответственно.

Таблица Р2.1. Выбросы ПГ прямого действия, выраженные в эквиваленте диоксида углерода, млн. т

Наименование показателя	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым годом, %
CO ₂ (без учета ЗИЗЛХ)	719,0	360,4	293,5	320,6	337,4	340,5	324,5	274,6	289,7	-59,7
CH ₄	151,4	98,9	75,6	70,3	69,9	67,9	66,5	63,0	63,9	-57,8
N ₂ O	59,1	39,1	26,5	26,1	26,7	27,4	29,6	27,0	28,9	-51,0
ГФУ	NE	NE	0,01	0,25	0,36	0,50	0,57	0,59	0,66	100,0
ПФУ	0,20	0,15	0,10	0,12	0,10	0,13	0,15	0,05	0,02	-88,7
SF ₆	0,000008	0,000071	0,000442	0,004676	0,004481	0,005450	0,009788	0,009810	0,010179	125164,7
Всего (выбросы)	929,6	498,5	395,8	417,4	434,4	436,2	421,3	365,3	383,2	-58,8
Чистый CO ₂ от ЗИЗЛХ	-69,8	-48,8	-50,9	-38,5	-41,4	-54,1	-10,5	-18,3	-38,0	-45,5
CO ₂ (с учетом ЗИЗЛХ)	649,2	311,6	242,7	282,1	295,9	286,4	314,1	256,3	251,7	-61,2
Всего (с учетом ЗИЗЛХ)	859,8	449,7	344,9	378,9	393,0	382,3	410,9	347,0	345,2	-59,8

Примечание. Суммарные значения могут отличаться от суммы по строкам, в связи с погрешностью округления. Это касается также остальных таблиц отчета.

Таблица Р2.2. Выбросы ПГ прямого действия, выраженные в углеродном эквиваленте, млн. т

Наименование показателя	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым годом, %
CO ₂ (без учета ЗИЗЛХ)	196,1	98,3	80,1	87,4	92,0	92,9	88,5	74,9	79,0	-59,7
CH ₄	41,3	27,0	20,6	19,2	19,1	18,5	18,1	17,2	17,4	-57,8
N ₂ O	16,1	10,7	7,2	7,1	7,3	7,5	8,1	7,4	7,9	-51,0
ГФУ	NE	NE	0,004	0,07	0,10	0,14	0,16	0,16	0,18	100,0
ПФУ	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,01	0,01	-88,7
SF ₆	0,000002	0,000019	0,000121	0,001275	0,001222	0,001486	0,002669	0,002675	0,002776	125164,7
Всего (выбросы)	253,5	135,9	107,9	113,8	118,5	119,0	114,9	99,6	104,5	-58,8
CO ₂ от ЗИЗЛХ	-19,0	-13,3	-13,9	-10,5	-11,3	-14,7	-2,9	-5,0	-10,4	-45,5
CO ₂ (с учетом ЗИЗЛХ)	177,1	85,0	66,2	76,9	80,7	78,1	85,7	69,9	68,6	-61,2
Всего (с учетом ЗИЗЛХ)	234,5	122,6	94,1	103,3	107,2	104,3	112,1	94,6	94,2	-59,8

Примечание. Суммарные значения могут отличаться от суммы по строкам, в связи с погрешностью округления. Это касается также остальных таблиц отчета.

Р2.2 Деятельность КП-ЗИЗЛХ

Украина готовит отчетную информацию по деятельности, согласно параграфам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола в секторе ЗИЗЛХ (КП-ЗИЗЛХ). В таблицах ОФО для КП-ЗИЗЛХ представлен расчет учетного количества. В таблицах ОФО разработан шаблон таблицы для подготовки отчета о результатах деятельности в контексте параграфам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола за период действия обязательств, т. е. за 2008 – 2012 гг. В представляемом отчете подана информация за первые три года отчетного периода – за 2008, 2009 и 2010 гг.

Таблица Р2.3 содержит данные о выбросах и поглощениях ПГ, которые происходят в секторе ЗИЗЛХ в связи с деятельностью по лесоразведению и лесовозобновлению (параграф 3 Статьи 3 Киотского протокола) и управлению лесным хозяйством (параграф 4 статьи 3 Киотского протокола). Расчеты проведены по кумулятивному принципу за период 1990-2010 гг. для объемов поглощений и ежегодные значения для выбросов (иными словами, объемы выбросов учтены в год срезания биомассы и происхождения пожаров).

Таблица Р2.3. Объемы выбросов (+)/поглощений (-) ПГ в результате деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, тыс. т CO₂-экв.

Объемы выбросов/поглощений в результате деятельности	2008	2009	2010
Деятельность по лесоразведению и лесовозобновлению	-420,34	-455,22	-505,41
Категория земель А.1.1. Территории, без вырубki от начала отчетного периода	-27,58	-27,35	-57,80
Категория земель А.1.2. Территории, с вырубкой от начала отчетного периода	-392,76	-427,87	-447,61
Обезлесение	329,14	1,80	0,10
Деятельность по статье 3.3	-91,20	-453,42	-505,30
Деятельность по статье 3.4 Категория земель В.1 Управление лесным хозяйством	-56 351,81	-58 197,86	-55 816,82

Р3 Обзор оценок и тенденций для различных категорий источников и поглотителей, включая деятельность КП-ЗИЗЛХ

Р3.1 Инвентаризация ПГ

В Украине выбросы ПГ происходят в следующих, установленных МГЭИК, секторах:

- энергетика;
- промышленные процессы;
- использование растворителей и других продуктов;
- сельское хозяйство;
- землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ);
- отходы.

Таблица Р3.1 отражает тенденции совокупных выбросов ПГ прямого действия по секторам за период 1990-2010 гг.

Таблица РЗ.1. Тенденции совокупных выбросов ПГ прямого действия по секторам, млн. т CO₂ –экв.

Сектор	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым годом, %
1. Энергетика	735,6	386,1	305,9	320,2	332,6	329,3	318,8	278,5	290,9	-60,5
2. Промышленные процессы	79,8	35,7	42,3	52,4	56,4	62,7	56,1	42,1	46,5	-41,8
3. Использование растворителей и других продуктов	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-11,9
4. Сельское хозяйство	103,6	66,5	37,4	33,8	34,3	33,1	35,2	33,5	34,5	-66,7
5. ЗИЗЛХ (чистое поглощение)	-69,7	-48,8	-50,8	-38,4	-41,4	-53,9	-10,4	-18,3	-38,0	-45,6
6. Отходы	10,2	9,8	9,9	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9	11,0	7,9
Всего (с учетом чистого поглощения в ЗИЗЛХ)	859,8	449,7	344,9	378,9	393,0	382,3	410,9	347,0	345,2	-59,8
Всего (без учета чистого поглощения в ЗИЗЛХ)	929,6	498,5	395,8	417,4	434,4	436,2	421,3	365,3	383,2	-58,8

Наибольший вклад в совокупные выбросы ПГ в Украине вносит сектор «Энергетика». В 2010 г. доля этого сектора составила 76% от суммарных выбросов ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ) или 84% с учетом ЗИЗЛХ. Около 85% выбросов в 2010 г. в секторе «Энергетика» приходилось на выбросы в категории «Сжигание топлива», за ними следуют выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками» - 15%. В 2010 г. совокупные выбросы в секторе «Энергетика» снизились на 60% по сравнению с 1990 г. и выросли на 4% по сравнению с предыдущим годом, что является следствием начавшегося восстановления экономики и наращивания объемов потребления энергоресурсов и промышленного производства после кризиса 2008-2009 гг. Так выбросы в категории 1.А «Сжигание топлива» возросли по сравнению с 2009 г. на 4,8% в основном в следствии роста объемов потребления топлива в категориях 1.А.1.а «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» и 1.А.2 «Промышленность и строительство». Это вызвано ростом объемов производства промышленной продукции (к примеру, объем производства стали в 2010 г. вырос на 10%, а объем производства аммиака на 37%), что в свою очередь повысило спрос на электроэнергию, объем производства, которой на ТЭС и ТЭЦ Украины вырос на 9,9% по сравнению с кризисным 2009 г. Рост объемов потребления природного газа привел к росту его утечек, что отразилось на объеме выбросов в категории 1.В «Выбросы связанные с утечками», которые повысились на 2,4%.

Следующим по значимости (12% и 13% от совокупных выбросов ПГ в 2010 г. без учета и с учетом ЗИЗЛХ, соответственно) является сектор «Промышленные процессы». Основные источники выбросов ПГ в данном секторе – производство металлов - 61%, а также производство и использование минеральных продуктов (20%). В 2010 г. выбросы в секторе «Промышленные процессы» сократились на 42% по сравнению с базовым годом и выросли на 10% по сравнению с 2009 г. Основной причиной снижения выбросов является сокращение уровня производства после распада Советского Союза, а увеличение выбросов в 2010 г. связано с возобновлением роста экономических показателей после кризиса, пик которого пришелся на 2009 г., и увеличением объемов производства промышленной продукции. Так, например, кроме вышеупомянутого увеличения объемов производства стали и аммиака, в 2010 г. увеличилось производство других видов продукции, выбросы CO₂ при производстве которой относятся к ключевым категориям: цемента – на 10 %, извести – на 3,4 % и чугуна – на 6,5 %.

В секторе «Использование растворителей и других продуктов» происходят выбросы только одного вида ПГ прямого действия - N_2O , который применяется в медицине. Его доля в 2010 г. составила 0,09% от совокупных выбросов ПГ (без учета ЗИЗЛХ) или 0,1% с учетом сектора ЗИЗЛХ. По сравнению с 1990 г., выбросы в секторе снизились на 12%.

Доля сектора «Сельское хозяйство» в совокупных выбросах ПГ без учета и с учетом ЗИЗЛХ в 2010 г. составила 9% и 10%, соответственно. К основным источникам выбросов в аграрном секторе относятся кишечная ферментация животных и сельскохозяйственные почвы, соответственно, - 26% и 58% от общих выбросов в секторе. Выбросы в этом секторе снизились на 67% по сравнению с базовым годом, и выросли на 3% - по сравнению с 2009 г. Резкое сокращение выбросов за отчетный период, прежде всего, связано с уменьшением поголовья скота по сельскохозяйственным предприятиям, количества вносимых в почву удобрений, а также с изменением практики обращения с навозом животных в результате распада Советского Союза и последовавшего за ним экономического кризиса. Определяющим фактором роста выбросов в 2010 г. в сравнении с предыдущим годом являются увеличение количества вносимых в почву азотных удобрений с 635 до 775 тыс. т (на 22%). В меньшей степени, росту выбросов способствовало увеличение численности поголовья свиней (на 10%) и птицы (на 7%) по всем категориям хозяйств.

Сектор ЗИЗЛХ включает как выбросы, так и поглощение диоксида углерода. В этом секторе происходят выбросы CO_2 , CH_4 и, в незначительных количествах, N_2O . Результирующими значениями инвентаризации в секторе ЗИЗЛХ являются чистые поглощения. Чистое поглощение CO_2 в этом секторе изменяется на всем временном ряду в пределах 2-16% от совокупных ежегодных выбросов ПГ рассчитанных без учета ЗИЗЛХ (рис. P2.2). На рис. P2.2 выбросы представлены как позитивные значения, поглощения – как отрицательные. Наибольший объем поглощений в секторе происходит за счет прироста биомассы в категории землепользования «Леса». Наибольшее влияние на выбросы в секторе ЗИЗЛХ оказывают изменения в резервуаре минеральных почв в категории землепользования «Пашни» и «Луга», а также вырубка древесины и пожары в лесах. В меньшей степени на выбросы в секторе влияют объемы внесения извести в обрабатываемые почвы и рубки древесных садовых насаждений. За период 1990-2010 гг. величина чистого поглощения CO_2 в секторе снизилась на 46%.

Следует отметить, что в категории землепользования «Леса» произошло изменение способа учета выбросов от лесных земель, переведенных к иным категориям землепользования. В инвентаризации 1990-2010 расчет проведен на основании ежегодного учета выбросов (для резервуаров живой и мертвой биомассы, лесных почв) для тех случаев, когда присутствовали факты перевода земель. Это одна из основных причин увеличения поглощения в 2010 г. по сравнению с 2009 г., поскольку в 2010 г. процессов обезлесения (перевода земель к иным категориям землепользования) практически не наблюдалось (всего лишь около 2 га, согласно базе данных для 3.4). Однако площади продолжают учитываться по кумулятивному подходу.

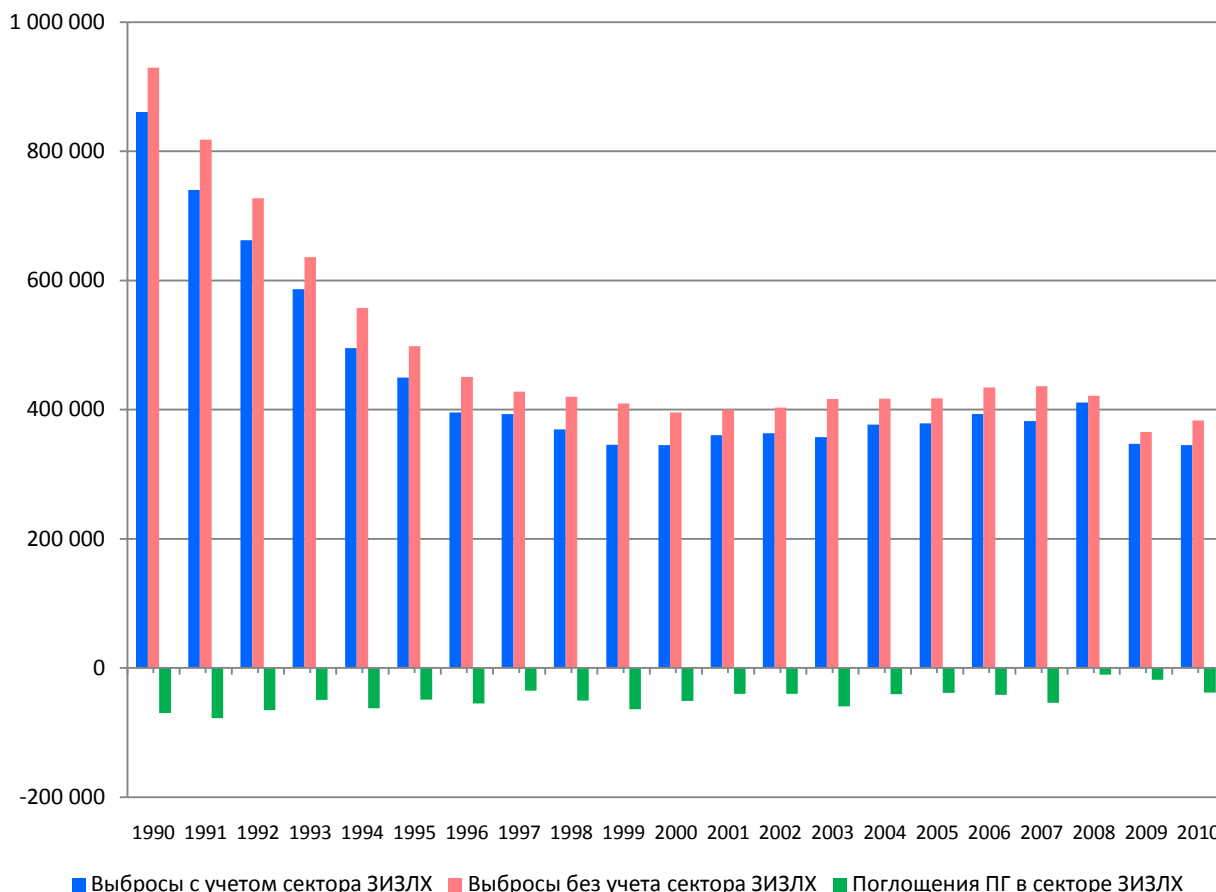


Рис. Р2.2. Общие объемы выбросов (+) и поглощений (-) ПГ с учетом и без учета сектора ЗИЗЛХ за 1990-2010 гг., млн. т CO₂-экв.

Вклад сектора «Отходы» в 2010 г. в суммарные выбросы без учета ЗИЗЛХ составляет 2,9%, а с учетом сектора ЗИЗЛХ - 3,2%. Основным источником выбросов CH₄ – свалки твердых бытовых отходов (ТБО), а выбросов N₂O – сточные воды жизнедеятельности человека. По отношению к базовому году выбросы в секторе в 2010 г. увеличились на 8% и по сравнению с 2009 г. на 1% в связи с увеличением накопления ТБО на свалках.

Р3.2 Деятельность КП-ЗИЗЛХ

Осуществление деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола приводит к изменению запасов углерода в результате:

- увеличения запасов углерода (поглощения), которые происходят при:
 - лесоразведении и лесовозобновлении;
 - управлении лесным хозяйством.
- уменьшения запасов углерода (выбросов), которые происходят при:
 - обезлесении;
 - проведении рубок в управляемых лесах;
 - проведении рубок при осуществлении лесоразведения для формирования заданных параметров древостанов;
 - пожарах, происходящих без целенаправленной человеческой деятельности.

Под категорией «Лесоразведение и лесовозобновление» в контексте параграфа 3 Статьи 3 Киотского протокола показаны объемы чистых выбросов/поглощений углерода, которые происходят в результате «посадки и посева леса», в результате «естественного возобновления» лесов (на которых после их появления была проведена антропогенная деятельность) и в результате рубок, проведенных на этих землях. Информация подана в табл. 5(КР-I)A.1.1 «Территории, без вырубки от начала отчетного периода» и 5(КР-I)A.1.2 «Территории, с вы-

рубкой от начала отчетного периода» отчетных таблиц CRF КП-ЗИЗЛХ. В отчете представлена информация за первые три года отчетного периода, (за 2008 – 2010 годы).

Под категорией «Обезлесение» в контексте параграфа 3 Статьи 3 Киотского протокола показаны объемы чистых выбросов углерода, которые происходят при очистке территории от лесной растительности в результате изменения характера землепользования (перевода земель от категории леса к иным категориям землепользования). Информация подана в табл. 5(KP-I)A.2 «Обезлесение» отчетных таблиц CRF КП-ЗИЗЛХ. В отчете представлена информация за первые три года отчетного периода (за 2008 – 2010 годы).

Для деятельности в контексте параграфа 3 статьи 3 Киотского протокола проведена оценка изменений запаса углерода для всех требуемых резервуаров отдельно (исключение сделано для оценки объема потерь углерода резервуаром подземной биомассы, что учтено в надземной).

В контексте параграфа 4 Статьи 3 Киотского протокола учитываются изменения запасов углерода в резервуаре живой биомассы на территории лесов, постоянно покрытой лесной растительностью. Информация подана в табл. 5(KP-I)B.1 отчетных таблиц CRF КП-ЗИЗЛХ. В отчете представлена информация за первые три года отчетного периода, (за 2008 – 2010 годы).

В контексте параграфа 4 Статьи 3 Киотского протокола учитывается уменьшение запасов углерода в резервуаре живой растительности от проведения рубок в управляемых лесах (согласно статистической форме № 3-лг).

Оценка изменения запасов углерода для деятельности в контексте параграфа 4 статьи 3 Киотского протокола проведена для всех требуемых резервуаров отдельно (исключение сделано для оценки объема потерь углерода резервуаром подземной биомассы, что учтено в надземной, а также приведено доказательство для резервуара минеральных лесных почв под управляемыми лесами об отсутствии выбросов от данного резервуара). Информация подана в отчетных таблицах CRF КП-ЗИЗЛХ.

Информация об объемах выбросов от пожаров также подана в таблицах CRF КП-ЗИЗЛХ. В данной категории рассматриваются объемы выбросов от пожаров, возникших в лесах, без целенаправленной деятельности человека. На всем временном ряду наибольшее значение объемов выбросов ПГ в данной категории наблюдалось в 2007 г., что связано с наибольшим количеством пожаров в данном году. Кроме того, в 2007 г. произошло наибольшее количество верховых пожаров по сравнению с предыдущим периодом. Для этих видов пожаров характерны наибольшие объемы повреждения биомассы. В 2009 г. значение объемов сгоревшей древесины снизилось почти в 6 раз по сравнению с 2007 г., а в 2010 г. – в 4 раза.

В Украине ведется наполнение комплексной базы данных для подготовки отчетности по параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола. Для деятельности в контексте параграфа 3 статьи 3 Киотского протокола ведется наполнение геоинформационной базы данных. Сбор информации осуществляется на уровне участков с указанием их координатной привязки в пределах лесных хозяйств, на которых осуществлялась деятельность за период с 1990 г. Для деятельности в контексте параграфа 4 статьи 3 Киотского протокола проводится сбор информации с привязкой к границам административных единиц Украины. Информация имеет картографически задокументированное подтверждение и соответствует требованиям МГЭИК.

Р4 Прочая информация

Таблица Р4.1 отражает тенденции совокупных выбросов ПГ косвенного действия и диоксида серы за период с 1990 по 2010 гг.

Таблица Р4.1. Тенденции совокупных выбросов ПГ косвенного действия и диоксида серы, тыс. т

Газ	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым годом, %
NO _x	2328,3	1080,2	1163,8	1235,2	1266,6	1231,5	1093,3	1159,9	-50,2
CO	6183,4	1981,6	2552,3	2572,3	2767,7	2621,2	2387,8	2308,9	-62,7
НМЛОС	1611,1	500,3	687,9	691,6	730,3	709,3	620,5	618,9	-61,6
SO ₂	5299,3	1449,2	1422,1	1606,3	1551,0	1516,0	1378,5	1468,7	-72,3

По сравнению с 1990 г. выбросы ПГ косвенного действия и диоксида серы в Украине снизились. Крупнейшим источником выбросов этих газов является сектор «Энергетика»,

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
РЕЗЮМЕ.....	5
P1 Общие сведения о кадастрах парниковых газов, изменении климата и дополнительная информация, требуемая согласно статьи 7.1 Киотского протокола	5
P1.1 Общие сведения об изменении климата	5
P1.2 Общие сведения об инвентаризации парниковых газов	5
P1.3 Общие сведения об информации, которая представляется в соответствии с параграфом 1 статьи 7 Киотского протокола.....	7
P2 Общие сведения о национальных тенденциях, связанных с выбросами и поглощением, включая деятельность КП-ЗИЗЛХ.....	7
P2.1 Инвентаризация парниковых газов	7
P2.2 Деятельность КП-ЗИЗЛХ	11
P3 Обзор оценок и тенденций для различных категорий источников и поглотителей, включая деятельность КП-ЗИЗЛХ.....	11
P3.1 Инвентаризация ПГ	11
P3.2 Деятельность КП-ЗИЗЛХ	14
P4 Прочая информация	16
ОГЛАВЛЕНИЕ	17
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	28
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.....	40
ЧАСТЬ I ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЕЖЕГОДНОГО КАДАСТРА	43
1 ВВЕДЕНИЕ.....	44
1.1 Справочная информация о кадастрах выбросов ПГ, изменении климата и дополнительная информация, требуемая согласно статьи 7.1 Киотского протокола	44
1.1.1 Общие сведения об изменении климата	44
1.1.2 Общие сведения об инвентаризации парниковых газов	44
1.1.3 Общие сведения об информации, которая представляется в соответствии с параграфом 1 статьи 7 Киотского протокола.....	47
1.2 Институциональные аспекты подготовки кадастра ПГ, включая правовые и процедурные аспекты, связанные с планированием, подготовкой и управлением кадастром.....	47
1.2.1 Общие сведения об институциональных, правовых и процедурных аспектах подготовки кадастра ПГ, а также дополнительной информации требуемой согласно статьи 7.1 Киотского протокола	47
1.2.2 Общие сведения о планировании подготовки кадастра.....	48
1.2.3 Общие сведения о подготовке и управлении кадастром, включая подготовку дополнительной информации, требуемой согласно статьи 7.1 Киотского протокола	48
1.3 Выполнение инвентаризации	51
1.4 Краткое описание методологий и использованных источников данных.....	52
1.4.1 Инвентаризация парниковых газов	52
1.4.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ	57
1.5 Краткое описание ключевых категорий, включая КП-ЗИЗЛХ	57
1.5.1 Инвентаризация парниковых газов	57
1.5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ	63
1.6 Информация о плане ОК/КК	63
1.6.1 Процедуры ОК/КК	63
1.6.2 Деятельность по верификации кадастра ПГ	70
1.6.3 Обращение с конфиденциальной информацией.....	70
1.7 Оценка общей неопределенности кадастра, включая данные по общей неопределенности для всего кадастра	71

1.7.1	Неопределенность инвентаризации ПГ	71
1.7.2	Неопределенность для КП-ЗИЗЛХ	72
1.8	Общая оценка полноты	72
1.8.1	Оценка полноты инвентаризации ПГ	72
1.8.2	Оценка полноты для КП-ЗИЗЛХ	73
2	ТЕНДЕНЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ.....	74
2.1	Тенденции совокупных выбросов парниковых газов	74
2.2	Тенденции выбросов в разбивке по ПГ	74
2.2.1	Выбросы диоксида углерода.....	75
2.2.2	Выбросы метана	75
2.2.3	Выбросы закиси азота	76
2.2.4	Выбросы гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы ..	77
2.3	Тенденции выбросов в разбивке по секторам	79
2.4	Тенденции выбросов для газов с косвенным парниковым эффектом и SO ₂	80
2.5	Тенденции изменений запасов углерода в секторе КП-ЗИЗЛХ.....	81
3	ЭНЕРГЕТИКА (СЕКТОР 1 ОФО)	83
3.1	Обзор сектора.....	83
3.2	Сжигание топлива (категория 1.А ОФО)	84
3.2.1	Сравнение секторного и базового подходов	86
3.2.2	Международное бункерное топливо (категория 1.С.1 ОФО).....	87
3.2.3	Использование топлива в качестве сырья и неэнергетическое использование топлива	89
3.2.4	Секвестрация CO ₂	90
3.2.5	Выбросы CO ₂ от биомассы	90
3.2.6	Национальные особенности.....	90
3.2.7	Энергетические отрасли (категория 1.А.1 ОФО)	90
3.2.8	Промышленность и строительство (категория 1.А.2 ОФО)	98
3.2.9	Транспорт (категория 1.А.3 ОФО)	104
3.2.10	Прочие секторы (категория 1.А.4 ОФО)	112
3.2.11	Прочие (не вошедшие в другие) (категория 1.А.5 ОФО).....	116
3.3	Выбросы, связанные с утечками (категория 1.В ОФО).....	118
3.3.1	Твердые топлива (категория 1.В.1 ОФО)	119
3.3.2	Нефть и природный газ (категория 1.В.2 ОФО)	125
4	ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ (СЕКТОР 2 ОФО).....	132
4.1	Обзор сектора.....	132
4.2	Производство цемента (категория 2.А.1 ОФО)	135
4.2.1	Описание категории.....	135
4.2.2	Методологические вопросы.....	136
4.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	137
4.2.4	Процедуры ОК/КК	137
4.2.5	Пересчет	137
4.2.6	Планируемые улучшения	138
4.3	Производство извести (категория 2.А.2 ОФО).....	138
4.3.1	Описание категории.....	138
4.3.2	Методологические вопросы.....	139
4.3.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	140
4.3.4	Процедуры ОК/КК	140
4.3.5	Пересчет	141
4.3.6	Планируемые улучшения	141
4.4	Использование известняка и доломита (категория 2.А.3 ОФО).....	141
4.4.1	Описание категории.....	141
4.4.2	Методологические вопросы.....	142
4.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	143
4.4.4	Процедуры ОК/КК	143

4.4.5	Пересчет.....	143
4.4.6	Планируемые улучшения.....	144
4.5	Производство и использование соды (категория 2.А.4 ОФО).....	144
4.5.1	Описание категории.....	144
4.5.2	Методологические вопросы.....	145
4.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	145
4.5.4	Процедуры ОК/КК.....	145
4.5.5	Пересчет.....	145
4.5.6	Планируемые улучшения.....	145
4.6	Производство кровельного битума (категория 2.А.5 ОФО).....	145
4.6.1	Описание категории.....	145
4.6.2	Методологические вопросы.....	146
4.6.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	146
4.6.4	Процедуры ОК/КК.....	146
4.6.5	Пересчет.....	146
4.6.6	Планируемые улучшения.....	147
4.7	Покрытие дорог асфальтом (категория 2.А.6 ОФО).....	147
4.7.1	Описание категории.....	147
4.7.2	Методологические вопросы.....	147
4.7.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	148
4.7.4	Процедуры ОК/КК.....	148
4.7.5	Пересчет.....	148
4.7.6	Планируемые улучшения.....	148
4.8	Производство стекла (категория 2.А.7 ОФО).....	148
4.8.1	Описание категории.....	148
4.8.2	Методологические вопросы.....	149
4.8.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	150
4.8.4	Процедуры ОК/КК.....	150
4.8.5	Пересчет.....	150
4.8.6	Планируемые улучшения.....	151
4.9	Производство аммиака (категория 2.В.1 ОФО).....	151
4.9.1	Описание категории.....	151
4.9.2	Методологические вопросы.....	152
4.9.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	152
4.9.4	Процедуры ОК/КК.....	152
4.9.5	Пересчет.....	153
4.9.6	Планируемые улучшения.....	153
4.10	Производство азотной кислоты (категория 2.В.2 ОФО).....	153
4.10.1	Описание категории.....	153
4.10.2	Методологические вопросы.....	154
4.10.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	155
4.10.4	Процедуры ОК/КК.....	155
4.10.5	Пересчет.....	155
4.10.6	Планируемые улучшения.....	155
4.11	Производство адипиновой кислоты (категория 2.В.3 ОФО).....	155
4.11.1	Описание категории.....	155
4.11.2	Методологические вопросы.....	157
4.11.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	157
4.11.4	Процедуры ОК/КК.....	157
4.11.5	Пересчет.....	157
4.11.6	Планируемые улучшения.....	157
4.12	Производство и использование карбида (категория 2.В.4 ОФО).....	157
4.12.1	Описание категории.....	157

4.12.2	Методологические вопросы.....	159
4.12.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	159
4.12.4	Процедуры ОК/КК.....	159
4.12.5	Пересчет.....	159
4.12.6	Планируемые улучшения.....	160
4.13	Прочие химические продукты (категория 2.B.5 ОФО).....	160
4.13.1	Описание категории.....	160
4.13.2	Методологические вопросы.....	163
4.13.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	163
4.13.4	Процедуры ОК/КК.....	163
4.13.5	Пересчет.....	164
4.13.6	Планируемые улучшения.....	164
4.14	Производство чугуна и стали (категория 2.C.1 ОФО).....	164
4.14.1	Описание категории.....	164
4.14.2	Методологические вопросы.....	165
4.14.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	166
4.14.4	Процедуры ОК/КК.....	167
4.14.5	Пересчет.....	167
4.14.6	Планируемые улучшения.....	168
4.15	Производство ферросплавов (категория 2.C.2 ОФО).....	168
4.15.1	Описание категории выбросов.....	168
4.15.2	Методологические вопросы.....	168
4.15.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	169
4.15.4	Процедуры ОК/КК.....	169
4.15.5	Пересчет.....	169
4.15.6	Планируемые улучшения.....	169
4.16	Производство алюминия (категория 2.C.3 ОФО).....	170
4.16.1	Описание категории.....	170
4.16.2	Методологические вопросы.....	170
4.16.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	171
4.16.4	Процедуры ОК/КК.....	171
4.16.5	Пересчет.....	171
4.16.6	Планируемые улучшения.....	172
4.17	Использование SF ₆ в алюминиевом и магниевом литье (категория 2.C.4 ОФО).....	172
4.18	Производство целлюлозы и бумаги (категория 2.D.1 ОФО).....	172
4.18.1	Описание категории.....	172
4.18.2	Методологические вопросы.....	173
4.18.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	173
4.18.4	Процедуры ОК/КК.....	173
4.18.5	Пересчет.....	173
4.18.6	Планируемые улучшения.....	173
4.19	Производство пищевых продуктов и напитков (категория 2.D.2 ОФО).....	173
4.19.1	Описание категории.....	173
4.19.2	Методологические вопросы.....	174
4.19.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	174
4.19.4	Процедуры ОК/КК.....	174
4.19.5	Пересчет.....	174
4.19.6	Планируемые улучшения.....	174
4.20	Производство перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF ₆ (категория 2.E ОФО).....	174
4.21	Использование перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF ₆ (категория 2.F.ОФО).....	175
4.21.1	Системы охлаждения и кондиционирования воздуха.....	175
4.21.2	Вспененные материалы (категория 2.F.2 ОФО).....	185

4.21.3	Огнетушители (категория 2.F.3 ОФО).....	189
4.21.4	Аэрозоли (категория 2.F.4 ОФО).....	191
4.21.5	Растворители (категория 2.F.5 ОФО).....	193
4.21.6	Прочие применения заменителей озоноразрушающих веществ.....	193
4.21.7	Производство полупроводников (категория 2.F.7 ОФО).....	194
4.21.8	Электрооборудование (категория 2.F.8 ОФО).....	194
4.21.9	Прочее (категория 2.F.9 ОФО).....	196
5	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ (СЕКТОР 3 ОФО).	197
5.1	Обзор сектора.....	197
5.2	Применение красок (категория 3.A. ОФО).....	197
5.2.1	Описание категории.....	197
5.2.2	Методологические вопросы.....	197
5.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	198
5.2.4	Процедуры ОК/КК.....	198
5.2.5	Пересчет.....	198
5.2.6	Планируемые улучшения.....	198
5.3	Обезжиривание и сухая чистка (категория 3.B ОФО).....	198
5.3.1	Описание категории.....	198
5.3.2	Методологические вопросы.....	198
5.3.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	199
5.3.4	Процедуры ОК/КК.....	199
5.3.5	Пересчет.....	199
5.3.6	Планируемые улучшения.....	199
5.4	Химические продукты: производство и обработка (категория 3.C ОФО).....	199
5.4.1	Описание категории.....	199
5.4.2	Методологические вопросы.....	200
5.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	200
5.4.4	Процедуры ОК/КК.....	200
5.4.5	Пересчет.....	202
5.4.6	Планируемые улучшения.....	202
5.5	Прочее применение (категория 3.D ОФО).....	202
5.5.1	Описание категории.....	202
5.5.2	Методологические вопросы.....	202
5.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	202
5.5.4	Процедуры ОК/КК.....	202
5.5.5	Пересчет.....	202
5.5.6	Планируемые улучшения.....	202
6	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 4 ОФО).	203
6.1	Обзор сектора.....	203
6.2	Кишечная ферментация (категория 4.A ОФО).....	206
6.2.1	Описание категории выбросов.....	206
6.2.2	Методологические вопросы.....	206
6.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	215
6.2.4	Процедуры ОК/КК.....	218
6.2.5	Пересчет.....	224
6.2.6	Планируемые улучшения.....	224
6.3	Уборка, хранение и использование навоза (категория 4.B ОФО).....	225
6.3.1	Описание категории выбросов.....	225
6.3.2	Методологические вопросы.....	226
6.3.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	233
6.3.4	Процедуры ОК/КК.....	235
6.3.5	Пересчет.....	239
6.3.6	Планируемые улучшения.....	239
6.4	Выращивание риса (категория 4.C ОФО).....	239

6.4.1	Описание категории выбросов	239
6.4.2	Методологические вопросы	240
6.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	241
6.4.4	Процедуры ОК/КК	242
6.4.5	Пересчет	242
6.4.6	Планируемые улучшения	242
6.5	Сельскохозяйственные почвы (категория 4.D ОФО)	242
6.5.1	Описание категории выбросов	242
6.5.2	Методологические вопросы	243
6.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	253
6.5.4	Процедуры ОК/КК	256
6.5.5	Пересчет	258
6.5.6	Планируемые улучшения	259
6.6	Выжигание саванны (категория 4.E ОФО)	259
6.7	Сжигание растительных остатков на полях (категория 4.F ОФО)	259
6.8	Прочие (категория 4.G ОФО)	259
6.8.1	Описание категории выбросов	259
6.8.2	Методологические вопросы	260
6.8.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	260
6.8.4	Процедуры ОК/КК	261
6.8.5	Пересчет	261
6.8.6	Планируемые улучшения	262
7	ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 5 ОФО)	263
7.1	Обзор сектора	263
7.2	Леса (категория 5.A ОФО)	268
7.2.1	Описание категории землепользования	268
7.2.2	Методологические вопросы	269
7.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	270
7.2.4	Процедуры ОК/КК	270
7.2.5	Пересчет	271
7.2.6	Планируемые улучшения	272
7.3	Пашни (категория 5.B ОФО)	272
7.3.1	Описание категории землепользования	272
7.3.2	Методологические вопросы	272
7.3.3	Фактор неопределенности и последовательность временных рядов	273
7.3.4	Процедуры ОК/КК	274
7.3.5	Пересчет	275
7.3.6	Планируемые улучшения	275
7.4	Луга (Сектор 5.C ОФО)	275
7.4.1	Описание категории землепользования	275
7.4.2	Методологические вопросы	275
7.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	277
7.4.4	Процедуры ОК/КК	278
7.4.5	Пересчет	278
7.4.6	Планируемые улучшения	278
7.5	Болота (Сектор 5.D ОФО)	278
7.5.1	Описание категории землепользования	278
7.5.2	Методологические вопросы	279
7.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	279
7.5.4	Процедуры ОК/КК	280
7.5.5	Пересчет	280
7.5.6	Планируемые улучшения	280
7.6	Застроенные земли (Сектор 5.E ОФО)	280

7.6.1	Описание категории землепользования.....	280
7.6.2	Методологические вопросы.....	280
7.6.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	281
7.6.4	Процедуры ОК/КК.....	281
7.6.5	Пересчет.....	281
7.6.6	Планируемые улучшения.....	282
7.7	Другие земли (Сектор 5.F ОФО).....	282
7.7.1	Описание категории землепользования.....	282
7.7.2	Методологические вопросы.....	282
7.7.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	282
7.7.4	Процедуры ОК/КК.....	282
7.7.5	Пересчет.....	283
7.7.6	Планируемые улучшения.....	283
8	ОТХОДЫ (СЕКТОР 6 ОФО)	284
8.1	Обзор сектора.....	284
8.2	Выбросы метана от свалок ТБО (категория 6.A. ОФО)	284
8.2.1	Описание категории выбросов	284
8.2.2	Методологические вопросы.....	287
8.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	296
8.2.4	Процедуры ОК/КК.....	297
8.2.5	Пересчет.....	298
8.2.6	Планируемые улучшения.....	298
8.3	Выбросы ПГ при обработке сточных вод (категория 6.B ОФО)	298
8.3.1	Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод (категория 6.B.2.1 ОФО).....	299
8.3.2	Выбросы парниковых газов при обработке промышленных сточных вод (категория 6.B.1 ОФО).....	302
8.3.3	Выбросы парниковых газов от сточных вод жизнедеятельности человека (категория 6.B.2.2 ОФО)	310
8.4	Выбросы парниковых газов от сжигания отходов (категория 6.C ОФО).....	311
8.4.1	Описание категории выбросов	311
8.4.2	Методологические вопросы.....	311
8.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	312
8.4.4	Процедуры ОК/КК.....	312
8.4.5	Пересчет.....	312
8.4.6	Планируемые улучшения.....	312
8.5	Прочее. Компостирование ТБО (категория 6.D ОФО).....	313
8.5.1	Описание категории выбросов	313
8.5.2	Методологические вопросы.....	313
8.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	313
8.5.4	Процедуры ОК/КК.....	314
8.5.5	Пересчет.....	314
8.5.6	Планируемые улучшения.....	314
9	ДРУГИЕ (СЕКТОР ОФО 7)	315
10	ПЕРЕСЧЕТЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	316
ЧАСТЬ II ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, КОТОРАЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ		
СОГЛАСНО СТАТЬЕ 7 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА		330
11	КП-ЗИЗЛХ	331
11.1	Общая информация	331
11.1.1	Определение леса.....	333
11.1.2	Избранные виды деятельности.....	334
11.1.3	Описание того, как определения каждого вида деятельности согласно статье 3.3 и каждого избранного вида деятельности согласно статье 3.4	

применялись и использовались на последовательной основе с течением времени	334
11.1.4 Описание существовавших ранее условий и/или иерархии между различными видами деятельности согласно статье 3.4, а также как они последовательно применялись при осуществлении классификации земель	335
11.2 Информация, касающаяся земель	335
11.2.1 Единица пространственной оценки, использовавшаяся для определения площади земельных единиц согласно статье 3.3	335
11.2.2 Методология, использовавшаяся для разработки матрицы преобразования для земель	335
11.2.3 Карты и/или база данных для определения географического местоположения и система идентификационных кодов для определения географического местоположения	337
11.3 Информация о конкретных видах деятельности	346
11.3.1 Методы оценки изменений в накоплении углерода и выбросов и абсорбции ПГ	346
11.4 Статья 3.3.....	351
11.4.1 Информация, демонстрирующая, что деятельность согласно статье 3.3 началась 1 января 1990 г. или позднее и до 31 декабря 2012 г. и что она непосредственно вызвана деятельностью человека	351
11.4.2 Информация о том, каким образом заготовительные работы или нанесение ущерба лесам, за которыми следует лесовозобновление, отличаются от обезлесения	351
11.4.3 Информация о размерах и географическом местоположении лесных районов, которые утратили лесной покров, но еще не классифицируются как обезлесенные	352
11.5 Статья 3.4.....	355
11.5.1 Информация, демонстрирующая, что деятельность согласно статье 3.4 имела место после 1 января 1990 г. и вызвана деятельностью человека	355
11.5.2 Информация, относящаяся к управлению пахотными землями, управлению пастбищными угодьями и восстановлению растительного покрова за базовый год, если такая деятельность была избрана	355
11.5.3 Информация, относящаяся к управлению лесным хозяйством	355
12 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧЕТЕ КИОТСКИХ ЕДИНИЦ	357
12.1 Общая информация	357
12.2 Обзор информации, предоставленной в таблицах стандартного электронного формата (SEF) для представления информации о единицах по Киотскому протоколу	357
12.3 Расхождения и уведомления	359
12.4 Общедоступная информация.....	361
12.5 Расчет резерва периода обязательств (CPR)	368
12.6 Учет КП-ЗИЗЛХ	368
13 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПГ	369
14 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОМ РЕЕСТРЕ.....	371
14.1 Изменения в системе Национального электронного реестра антропогенных выбросов и абсорбции ПГ	371
14.2 Изменения, внесенные в Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ по результатам проверок.....	373
15 СВЕДЕНИЕ К МИНИМУМУ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ПУНКТОМ 14 СТАТЬИ 3	375
ССЫЛКИ	379
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 КЛЮЧЕВЫЕ КАТЕГОРИИ	395

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ ОТ СЖИГАНИЯ

Ископаемых топлив	416
П2.1 Источники данных о деятельности	416
П2.1.1 Форма статистической отчетности № 4-МТП	416
П2.1.2 Форма статистической отчетности № 11-МТП	417
П2.2 Обработка исходных данных	418
П2.3 Методика определения выбросов ПГ при стационарном сжигании топлива	418
П2.3.1 Структура топлив	418
П2.3.2 Соответствие между КВЭД и категориями ОФО	419
П2.3.3 Расчет выбросов CO ₂	421
П2.3.4 Расчет выбросов CH ₄ и N ₂ O	423
П2.4 Методика определения выбросов ПГ при мобильном сжигании топлива	427
П2.4.1 Транспорт (категория 1.A.3 ОФО)	427
П2.5 Коэффициент выбросов CO ₂	430
П2.5.1 Определения содержания углерода в природном газе	432
П2.5.2 Методика определения объемной концентрации метана и углекислого газа в природном газе	438
П2.5.3 Определения содержания углерода в угле	441
П2.6 Коэффициент окисления углерода	444
П2.7 Методика оценки выбросов ПГ воздушными судами оборудованными реактивными и турбовинтовыми двигателями	446
П2.7.1 Предварительная обработка данных	446
П2.7.2 Разделение выбросов ПГ между внутренней и международной авиацией	446
П2.7.3 Расчет выбросов ПГ	446
П2.8 Баланс угля для коксования, кокса и коксового газа	449
П2.9 Методика расчета выбросов от сжигания угля на ТЭС	451
П2.10 Методика оценки выбросов от сжигания топлива в 1991-1997 гг.	452
П2.11 Исходные данные и результаты расчета выбросов CO ₂ от сжигания топлива ..	454
П2.12 Данные о потерях топлива в процессах переработки	482
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ПРОЧИЕ ПОДРОБНЫЕ ОПИСАНИЯ МЕТОДОЛОГИЙ ДЛЯ	
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ИСТОЧНИКОВ ИЛИ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ	486
ПЗ.1 Энергетика (сектор 1 ОФО)	486
ПЗ.1.1 Методика оценки выбросов в категории 1.B.1 «Твердые топлива»	486
ПЗ.1.2 Данные, использованные для расчета выбросов в категории 1.B.2 «Нефть и природный газ»	491
ПЗ.2 Промышленные процессы (сектор 2 ОФО)	493
ПЗ.2.1 Результаты инвентаризации парниковых газов в секторе «Промышленные процессы»	493
ПЗ.2.2 Методика определения коэффициента выбросов CO ₂ при производстве цемента	517
ПЗ.2.3 Определение объемов использования известняка и доломита	518
ПЗ.2.4 Исходные данные для расчета в категории «Использование перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF ₆ »	523
ПЗ.2.5 Методика определения коэффициента выбросов CO ₂ при использовании угольного кокса	534
ПЗ.2.6 Баланс углерода в доменном процессе	534
ПЗ.3 Сельское хозяйство (сектор 4 ОФО)	537
ПЗ.3.1 Характеристика поголовья скота и птицы	537
ПЗ.3.2 Исходные данные	545
ПЗ.3.3 Коэффициенты выбросов	580
ПЗ.3.4 Сводная таблица с источниками исходных данных в секторе сельского хозяйства	588
ПЗ.3.5 Процедуры ОК/КК в секторе сельского хозяйства	592

ПЗ.3.6 Методика учета в кадастре ПГ сокращений выбросов, достигнутых в результате реализации проектов СО по утилизации биогаза из навоза	596
ПЗ.4 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (сектор 5 ОФО).....	597
ПЗ.4.1 Характеристика категорий землепользования и площадей типов почвенного покрова	597
ПЗ.4.2 Методологические вопросы категории землепользования «Леса»	631
ПЗ.5 Отходы (сектор 6 ОФО)	642
ПЗ.5.1 Информация о количестве ТБО, захороненных на свалках и принятых к расчету выбросов метана в целом и по категориям свалок для периода 1900-2010гг.	643
ПЗ.5.2 Доля категорий ТБО, параметры DOC и MCF, выбросы метана от свалок ТБО по категориям для периода 1990-2010гг.	648
ПЗ.5.3 Поток БПК от хозяйственно-бытовых сточных вод, доли БПК для разных систем очистки, MCF для сточных вод и осадка, Украина, 2010г.	649
ПЗ.5.4 Потоки ХПК от промышленных сточных вод по 10 основным отраслям, доли ХПК для разных систем очистки, MCF для сточных вод и осадка, Украина, 2010г.	650
ПЗ.5.5 Выбросы метана от хозяйственно-бытовых сточных вод по видам очистки, итоговые и с разделением на осадок и сточные воды для временного ряда 1990-2010гг.	660
ПЗ.5.6 Выбросы метана от промышленных сточных вод по отраслям, итоговые и с разделением на осадок и сточные воды для временного ряда 1990-2010гг.	661
ПЗ.5.7 Выбросы закиси азота от промышленных сточных вод по отраслям и итоговые для временного ряда 1990-2010гг.	662
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 БАЗОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ВЫБРОСОВ CO₂ И СРАВНЕНИЕ С СЕКТОРНЫМ ПОДХОДОМ, А ТАКЖЕ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ БАЛАНСЕ.....	663
П4.1 Сравнение результатов расчета выбросов с применением Секторного и Базового подходов	663
П4.2 Расчет неэнергетического использования топлива при оценке выбросов по Базовому подходу.....	668
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ	670
П5.1 Инвентаризация парниковых газов.....	670
П5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ.....	672
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, КОТОРАЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ КАК ЧАСТЬ ЕЖЕГОДНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ, КОТОРАЯ ТРЕБУЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ПАРАГРАФОМ 1 СТАТЬИ 7 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА, ИЛИ ДРУГАЯ ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	674
П6.1 Ежегодное представление кадастра ПГ	675
П6.1.1 Нормативно-правовая база по выполнению Украиной обязательств в соответствии с Рамочной конвенцией ООН по изменению климата и Киотским протоколом к ней в части национальной инвентаризации антропогенных выбросов и поглощения парниковых газов	675
П6.1.2 Приказ Министерства охраны окружающей природной среды №268 от 31 мая 2007 г.	677
П6.2 Дополнительная информация по статье 7.1	682
П6.2.1 КП ЗИЗЛХ (описание процесса лесоустройства для подтверждения антропогенной составляющей в осуществлении деятельности согласно пунктов 3.3-3.4)	682
П6.2.2 Таблицы стандартного электронного формата (SEF).....	684
П6.2.3 Обзор расхождений и уведомлений	688
П6.2.4 Остальная детальная информация об изменении отчетности о работе Реестра.....	689

П6.2.5 Документация о готовности реестра	689
П6.2.6 Документы тестирования Реестра	696
П6.3 Нормативно-правовая база деятельности по энергосбережению в Украине	698
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ	700
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЛУЧШЕНИЯХ В КАДАСТРЕ ПГ	707
П8.1 План усовершенствований Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине на 2012-2014 гг.	708
П8.2 Учет рекомендаций Группы экспертов по рассмотрению (ERT), которые представлены в Отчете об индивидуальном рассмотрении ежегодного представления Украины в 2011 году (ARR2011), в Национальном кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине за 1990-2010гг.	710

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица Р2.1. Выбросы ПГ прямого действия, выраженные в эквиваленте диоксида углерода, млн. т	10
Таблица Р2.2. Выбросы ПГ прямого действия, выраженные в углеродном эквиваленте, млн. т	10
Таблица Р2.3. Объемы выбросов (+)/поглощений (-) ПГ в результате деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, тыс. т CO ₂ -экв.....	11
Таблица Р3.1. Тенденции совокупных выбросов ПГ прямого действия по секторам, млн. т CO ₂ –экв.....	12
Таблица Р4.1. Тенденции совокупных выбросов ПГ косвенного действия и диоксида серы, тыс. т.....	16
Таблица 1.1. Величины потенциалов глобального потепления 1995 МГЭИК, основанные на воздействии ПГ за 100-летний период	45
Таблица 1.2. Обобщающая информация о методах оценки объемов выбросов и поглощения ПГ	52
Таблица 1.3. Сводная информация об основных источниках данных о деятельности для оценки выбросов и поглощения ПГ	55
Таблица 1.4. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г.	57
Таблица 1.5. Результаты анализа ключевых категорий в 2010 г.	60
Таблица 1.6. Результаты анализа ключевых категорий в результате деятельности согласно параграфам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола в 2010 г.....	63
Таблица 1.7. Неопределенность кадастра по основным видам ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ).....	71
Таблица 1.8. Неопределенность кадастра по основным секторам ОФО (без учета сектора ЗИЗЛХ).....	72
Таблица 3.1. Выбросы ПГ в секторе «Энергетика», млн. т CO ₂ -экв.	83
Таблица 3.2. Выбросы ПГ в категории «Сжигание топлива», млн. т CO ₂ -экв.....	84
Таблица 3.3. Сравнение выбросов CO ₂ при сжигании топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов.....	86
Таблица 3.4. Перевозка грузов морским транспортом	88
Таблица 3.5. Международный бункер морского транспорта.....	88
Таблица 3.6. Изменения оценки выбросов в категории «Международное бункерное топливо», тыс. т. CO ₂ -экв.	89
Таблица 3.7. Выбросы ПГ в категории «Энергетические отрасли», млн. т CO ₂ -экв.....	91
Таблица 3.8. Коэффициенты, используемые для расчета выбросов не-CO ₂ газов при сжигании топлива на ТЭС	94
Таблица 3.9. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Энергетические отрасли»	96
Таблица 3.10. Изменения оценки выбросов в категории «Энергетические отрасли», тыс. т. CO ₂ -экв.	97
Таблица 3.11. Выбросы ПГ в категории «Промышленность и строительство», млн. т CO ₂ -экв.....	98
Таблица 3.12. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Промышленность и строительство»	102
Таблица 3.13. Изменения оценки выбросов в категории «Промышленность и строительство», тыс. т. CO ₂ -экв.	104
Таблица 3.14. Выбросы ПГ в категории «Транспорт», млн. т CO ₂ -экв.	105
Таблица 3.15. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Транспорт».....	110
Таблица 3.16. Изменения оценки выбросов в категории «Транспорт», тыс. т. CO ₂ -экв.	112
Таблица 3.17. Выбросы ПГ в категории «Прочие секторы», млн. т CO ₂ -экв.....	112

Таблица 3.18. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие секторы»	114
Таблица 3.19. Изменения оценки выбросов в категории «Прочие секторы», тыс. т. CO ₂ -экв.	115
Таблица 3.20. Выбросы в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», млн. т CO ₂ -экв.	116
Таблица 3.21. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие (не вошедшие в другие)»	116
Таблица 3.22. Изменения оценки выбросов в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», тыс. т. CO ₂ -экв.	118
Таблица 3.23. Выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками», млн. т CO ₂ -экв.	118
Таблица 3.24. Сведения о количестве угольных шахт и их категорийности в период 1990-2010 гг.*	119
Таблица 3.25. Изменения оценки выбросов в категории «Твердые топлива», тыс. т. CO ₂ -экв.	124
Таблица 3.26. Изменения оценки выбросов в категории «Нефть и природный газ», тыс. т. CO ₂ -экв.	131
Таблица 4.1. Выбросы ПГ прямого действия в секторе «Промышленные процессы»	132
Таблица 4.2. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве цемента в 2010 г.	135
Таблица 4.3. Изменения оценки выбросов CO ₂ при производстве цемента	137
Таблица 4.4. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве извести в 2010 г.	138
Таблица 4.5. Изменения оценки выбросов CO ₂ при использовании извести	141
Таблица 4.6. Основные данные о результатах инвентаризации выбросов CO ₂ при использовании известняка и доломита в 2010 г.	141
Таблица 4.7. Изменения оценки выбросов CO ₂ при использовании известняка и доломита	144
Таблица 4.8. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании соды в 2010 г.	144
Таблица 4.9. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве строительного и кровельного битума в 2010 г.	146
Таблица 4.10. Изменения оценки выбросов НМЛОС при производстве строительного и кровельного битума	147
Таблица 4.11. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и укладке асфальта в 2010 г.	147
Таблица 4.12. Изменения оценки выбросов НМЛОС при производстве и укладке асфальта	148
Таблица 4.13. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве стекла в 2010 г.	149
Таблица 4.14. Изменения оценки выбросов CO ₂ при производстве стекла	150
Таблица 4.15. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве аммиака в 2010 г.	151
Таблица 4.16. Изменения оценки выбросов CO ₂ при производстве аммиака, тыс. т.	153
Таблица 4.17. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве азотной кислоты в 2010 г.	154
Таблица 4.18. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве адипиновой кислоты в 2010 г.	156
Таблица 4.19. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и использовании карбида в 2010 г.	158
Таблица 4.20. Изменения оценки выбросов CO ₂ при производстве и использовании карбида кальция	160
Таблица 4.21. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ в категории «Прочие химические продукты» в 2010 г.	163

Таблица 4.22. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве чугуна и стали в 2010 г.	164
Таблица 4.23. Изменения оценки выбросов при производстве чугуна и стали, тыс. т.	168
Таблица 4.24. Основные данные о результатах инвентаризации при производстве алюминия и ферросплавов в 2010 г.	170
Таблица 4.25. Изменения оценки выбросов при использовании алюминия и ферросплавов, тыс. т.	172
Таблица 4.26. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве целлюлозы и бумаги в 2010 г.	172
Таблица 4.27. Выбросы НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков в 2010 г.	173
Таблица 4.28. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве холодильного оборудования в 2010 г.	176
Таблица 4.29. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации бытовых холодильников в 2010 г.	177
Таблица 4.30. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации коммерческого холодильного оборудования в 2010 г.	177
Таблица 4.31. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от стационарных систем кондиционирования в 2010 г.	179
Таблица 4.32. Изменения оценки выбросов ГФУ от , тыс.т CO ₂ -экв.	180
Таблица 4.33. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от автомобильных кондиционеров в 2010 г.	181
Таблица 4.34. Изменения оценки выбросов ГФУ от автомобильных кондиционеров, тыс.т CO ₂ -экв.	182
Таблица 4.35. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от систем промышленного охлаждения и кондиционирования в 2010 г.	184
Таблица 4.36. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от вспененных материалов в 2010 г.	185
Таблица 4.37. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Вспененные материалы»	188
Таблица 4.38. Изменения оценки выбросов ГФУ от вспененных материалов, тыс.т CO ₂ -экв.	189
Таблица 4.39. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от огнетушителей в 2010 г.	189
Таблица 4.40. Изменения оценки выбросов ГФУ от огнетушителей, тыс.т CO ₂ -экв.	190
Таблица 4.41. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ в категории «Аэрозоли» в 2010 г.	191
Таблица 4.42. Изменения оценки выбросов ГФУ от аэрозолей, тыс.т CO ₂ -экв.	193
Таблица 4.43. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании гексафторида серы в 2010 г.	194
Таблица 4.44. Изменения оценки выбросов при использовании гексафторида серы, тыс. т.	196
Таблица 5.1. Выбросы НМЛОС при производстве и обработке химических продуктов, тыс. т.	201
Таблица 5.2. Выбросы НМЛОС в категории «Химические продукты: производство и обработка» в структуре выбросов НМЛОС в секторе в целом, тыс. т.	201
Таблица 6.1. Изменения оценки выбросов ПГ в секторе, тыс. т CO ₂ -экв.	205
Таблица 6.2. Величины средней живой массы и среднесуточных приростов скота, а также соответствующие нормы необходимого количества кормов	210
Таблица 6.3. Выбросы метана от кишечной ферментации животных, тыс.т.	214
Таблица 6.4. Неопределенность исходных данных для расчета национальных коэффициентов выбросов от кишечной ферментации КРС и овец, %	215

Таблица 6.5. Неопределенность национальных коэффициентов выбросов в категории «Кишечная ферментация», %	217
Таблица 6.6. Сопоставление коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации молочного и немолочного КРС с коэффициентами выбросов соседних стран*	219
Таблица 6.7 Изменения оценки выбросов метана от кишечной ферментации, тыс. т.	224
Таблица 6.8. Системы удаления навоза в зависимости от мощности и специализации сельскохозяйственных предприятий	228
Таблица 6.9. Доли навоза КРС и свиней по системам удаления навоза в динамике за период 1990-2010 гг., отн. ед.	228
Таблица 6.10. Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза животных, тыс.т.	230
Таблица 6.11. Выбросы закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.	232
Таблица 6.12. Неопределенность исходных данных для расчета национальных коэффициентов выбросов CH_4 в результате уборки, хранения и использования навоза, %	233
Таблица 6.13. Неопределенность национальных коэффициентов выбросов в категории «Уборка, хранение и использование навоза», %	234
Таблица 6.14. Сопоставление национальных данных о количестве летучих сухих веществ и азота с аналогичными данными по умолчанию*	236
Таблица 6.15. Сопоставление национальных коэффициентов выбросов метана из навоза КРС, свиней и птицы с аналогичными коэффициентами соседних стран*	236
Таблица 6.16 Изменения оценки выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.	239
Таблица 6.17. Исходные данные и выбросы метана в результате выращивания риса	240
Таблица 6.18. Неопределенность общесезонного коэффициента выбросов и коэффициентов масштабирования в категории 4С «Выращивание риса»	241
Таблица 6.19. Выбросы ПГ в категории «Сельскохозяйственные почвы», тыс.т	252
Таблица 6.20. Неопределенность данных о долях потерь азота в категории «Сельскохозяйственные почвы», %	253
Таблица 6.21. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Сельскохозяйственные почвы», %	254
Таблица 6.22. Изменения оценки выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв, тыс. т.	259
Таблица 6.23. Суммарные потери азота в результате улетучивания из систем уборки, хранения и использования навоза и результаты расчета выбросов в категории 4.G	260
Таблица 6.24. Неопределенность данных о долях потерь азота в категории «Непрямые выбросы N_2O в результате уборки, хранения и использования навоза», %	261
Таблица 6.25. Изменения оценки непрямых выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.	261
Таблица 7.1. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в секторе ЗИЗЛХ Украины, тыс. т.	268
Таблица 7.2. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Леса», тыс. т.	271
Таблица 7.3. Значения неопределенности расчетных параметров для оценки выбросов ПГ в категории землепользования «Пашни»	274
Таблица 7.4. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Пашни», тыс. т.	275
Таблица 7.5. Значения неопределенности расчетных параметров для оценки выбросов ПГ в категории землепользования «Луга»	277

Таблица 7.6. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Луга», тыс. т.....	278
Таблица 7.7. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Болота», тыс. т.....	280
Таблица 7.8. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Застроенные земли», тыс. т.....	281
Таблица 7.9. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Другие земли», тыс. т.....	283
Таблица 8.1. Доля отходов, попадающих на свалки и полигоны разных категорий, и результаты расчета поправочного коэффициента для метана в целом для Украины, 2005-2010 гг.....	291
Таблица 8.2. Категории ТБО и значения параметров для них в соответствии с методикой IPCC.....	292
Таблица 8.3. - Морфологический состав ТБО по данным разных авторов (1929-2010 гг) [41-50,55].....	292
Таблица 8.4. - Усредненный морфологический состав ТБО по данным [51].	293
Таблица 8.5. Соответствие классификации ТБО по рекомендации Минрегион Украины категориям отходов IPCC.....	293
Таблица 8.6. Полигоны ТПВ и типы деструкции метана ,применяющиеся в 2010г.	295
Таблица 8.7. Количество собранного на полигонах ТПВ в Украине метана в 2008 –2010 гг., тыс. т. CO ₂ -экв [37–39].	296
Таблица 8.8. Диапазон оценок неопределенности	297
Таблица 8.9. Изменения оценки выбросов метана от свалок ТБО, тыс. т.....	298
Таблица 8.10. Диапазоны оценки неопределенности	300
Таблица 8.11. Изменения оценки выбросов метана от хозяйственно-бытовых сточных вод, тыс. т.....	301
Таблица 8.12.– Эффективность удаления N _{заг} по способам очистки сточных вод[11]	304
Таблица 8.13. Генерация азота по отраслям промышленности в период 1990-2010гг, тыс.т.....	308
Таблица 8.14. Диапазоны оценки неопределенности	309
Таблица 8.15. Изменения оценки выбросов метана и закиси азота от промышленных сточных вод, тыс. т.	309
Таблица 8.16. Диапазоны оценки неопределенностей	310
Таблица 8.17. Диапазоны неопределенности показателей.....	312
Таблица 8.18. Количество ТБО, подвергнутых компостированию, тыс.т.....	313
Таблица 8.19. Диапазоны неопределенности показателей.....	313
Таблица 10.1. Результаты пересчета выбросов ПГ прямого действия в Украине за период 1990-2009 гг. (без учета сектора ЗИЗЛХ)	318
Таблица 10.2. Пересчеты выбросов ПГ в Украине	318
Таблица 11.1. Исходная информация и результаты расчетов объемов выбросов и поглощений в результате осуществления деятельности согласно со статьями 3.3 и 3.4 за отчетный период.....	346
Таблица 11.2. Параметры гумусового состояния чернозема типичного Михайловской целины в зависимости от типа его управления.....	349
Таблица 11.3. Параметры гумусового состояния чернозема типичного Роганского стационара в зависимости от степени антропогенной загрузки.....	349
Таблица 11.4. Площади лесов для деятельности по 3.3-3.4 в разрезе областей Украины в 1990–2010 гг. , тыс. га.	353
Таблица 12.1. Обзор расхождений и уведомлений	359
Таблица 12.2. Общедоступная информация о Национальном реестре Украины	362
Таблица 14.1.2. Изменения в Национальном реестре, произошедшие в 2011 г.	371
Таблица 14.2.1. Рекомендации централизованной проверки.....	373
Таблица 14.2.2. Действия стороны в соответствии со сделанными рекомендациями	374

Таблица П1.1. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г. без учета сектора ЗИЗЛХ	395
Таблица П1.2. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г. с учетом сектора ЗИЗЛХ	397
Таблица П1.3. Результаты анализа ключевых категорий в 2010 г. без учета сектора ЗИЗЛХ	400
Таблица П1.4. Результаты анализа ключевых категорий в 2010 г. с учетом сектора ЗИЗЛХ	402
Таблица П1.5 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 1990 г.	404
Таблица П1.6 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 1990 г.	406
Таблица П1.7. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2010 г.	408
Таблица П1.8. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2010 г.	409
Таблица П1.9. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2010 г.	411
Таблица П1.10. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2010 г.	413
Таблица П2.1. Соответствие топлив формы № 4-МТП видам топлива ОФО	418
Таблица П2.2. Соответствие кодового обозначения объекта КВЭД категориям ОФО	420
Таблица П2.3. Соответствие между направлениями деятельности определенными Пересмотренными руководящими принципами [9] и направлениями использования топлива формы № 4-МТП	424
Таблица П2.4. Коэффициенты выбросов метана, которые применялись для расчета выбросов от стационарного сжигания топлива.....	425
Таблица П2.5. Коэффициенты выбросов закиси азота, которые применялись для расчета выбросов от стационарного сжигания топлива.....	426
Таблица П2.6. Соответствие кодов КВЭД подкатегория категории 1.А.3	427
Таблица П2.7. Содержание углерода в топливе, т/ТДж	431
Таблица П2.8. Содержание углерода в природном газе, т/ТДж	437
Таблица П2.9. Национальные значения содержания метана и углекислого газа в природном газе в ГТС Украины за период 2004-2010гг.	440
Таблица П2.10. Содержание углерода в энергетических каменных углях и антраците, т/ТДж.....	442
Таблица П2.11. Сравнение национальных данных о содержание углерода в энергетических каменных углях и антраците с данными МГЭИК, т/ТДж	442
Таблица П2.12. Сравнение национальных данных о содержание углерода в энергетических каменных углях и антраците по различным источникам, т/ТДж	443
Таблица П2.13. Содержание углерода в каменном угля в разрезе ТЭС, т/ТДж	443
Таблица П2.14. Содержание углерода для каменного угля, потребляемого в категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО) в период 1998-2002 гг, т/ТДж	444
Таблица П2.15. Содержание углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО), т/ТДж.....	444
Таблица П2.16. Коэффициент окисления углерода при сжигании угля в разрезе ТЭС в 2003-2010 гг.	444
Таблица П2.17. Коэффициент окисления углерода для каменного угля сжигаемого на ТЭС Украины в 1990, 1998-2002 гг.	445
Таблица П2.18. Соответствие между репрезентативным типом ВС [36] и типом ВС фактически выполнявшим рейс	447

Таблица П2.19. Баланс видимого потребление угля для коксования в 2010 г., тыс. т в расчете на рабочее состояние	449
Таблица П2.20. Выход продукции коксовых печей в 2010 г., по данным формы статистической отчетности 1-П	449
Таблица П2.21. Баланс кокса в 2010 г., приведенный на сухую массу, тыс. т.....	450
Таблица П2.22. Потребление кокса в 2010 г., тыс. т.....	450
Таблица П2.23. Потребление коксового газа в 2010 г., млн. м ³	450
Таблица П2.24. Сравнение коэффициентов, рекомендованных [9] для расчета выбросов иных чем СО ₂ газов при сжигании угля на ТЭС	452
Таблица П2.25. Энергетическое потребление топлив в разрезе основных видов топлива в 1991-1997 гг., ПДж.....	453
Таблица П2.26. Использование топлива в натуральных единицах измерения по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.....	455
Таблица П2.27. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.	456
Таблица П2.28. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2008 г.	457
Таблица П2.29. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.....	458
Таблица П2.30. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.....	459
Таблица П2.31. Выбросы СО ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.	460
Таблица П2.32. Использование топлива в натуральных единицах измерения по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.....	461
Таблица П2.33. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.	462
Таблица П2.34. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2009 г.	463
Таблица П2.35. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.....	464
Таблица П2.36. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.	465
Таблица П2.37. Выбросы СО ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.	466
Таблица П2.38. Использование топлива в натуральных единицах измерения по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.....	467
Таблица П2.39. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.	468
Таблица П2.40. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2010 г.	469
Таблица П2.41. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.....	470
Таблица П2.42. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.	471
Таблица П2.43. Выбросы СО ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.	472
Таблица П2.44. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.	473
Таблица П2.45. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.	473
Таблица П2.46. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2008 г.	474

Таблица П2.47. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.	474
Таблица П2.48. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.	475
Таблица П2.49. Выбросы CO ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.	475
Таблица П2.50. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.	476
Таблица П2.51. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.	476
Таблица П2.52. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2009 г.	477
Таблица П2.53. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.	477
Таблица П2.54. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.	478
Таблица П2.55. Выбросы CO ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.	478
Таблица П2.56. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.	479
Таблица П2.57. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.	479
Таблица П2.58. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2010 г.	480
Таблица П2.59. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.	480
Таблица П2.60. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.	481
Таблица П2.61. Выбросы CO ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.	481
Таблица П2.62. Потери топлива в процессе переработки по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.	483
Таблица П2.63. Потери топлива в процессе переработки по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.	484
Таблица П2.64. Потери топлива в процессе переработки по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.	485
Таблица ПЗ.1.1 – Распределение шахт на категории по метану.	486
Таблица ПЗ.1.2 –Общий объем метановыделения и среднесуточная производительность газовых шахт Украины, 1990-2010 гг.	487
Таблица ПЗ.1.3 –Общий объем метановыделения от закрытых шахт на поверхность.	490
Таблица ПЗ.1.4. Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Нефть» (категория 1.В.2.а).....	491
Таблица ПЗ.1.5. Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Природный газ» (категория 1.В.2.б).....	491
Таблица ПЗ.2.1.1. Выбросы парниковых газов в секторе «промышленные процессы», т CO ₂ -экв.	493
Таблица ПЗ.2.1.2. Выбросы парниковых газов при производстве цемента (категория 2.А.1 ОФО).....	494
Таблица ПЗ.2.1.3. Выбросы парниковых газов при производстве извести (категория 2.А.2 ОФО).....	495
Таблица ПЗ.2.1.4. Выбросы парниковых газов при использовании известняка и доломита (категория 2.А.3 ОФО)	496

Таблица ПЗ.2.1.5. Выбросы парниковых газов при использовании соды (категория 2.А.4 ОФО)	497
Таблица ПЗ.2.1.6. Выбросы парниковых газов при производстве битума (категория 2.А.5 ОФО).....	497
Таблица ПЗ.2.1.7. Выбросы парниковых газов при производстве и укладке асфальта (категория 2.А.6 ОФО)	498
Таблица ПЗ.2.1.8. Выбросы парниковых газов при производстве стекла (категория 2.А.7 ОФО)	499
Таблица ПЗ.2.1.9. Выбросы парниковых газов при производстве аммиака (категория 2.В.1 ОФО).....	500
Таблица ПЗ.2.1.10. Выбросы парниковых газов при производстве азотной кислоты	501
Таблица ПЗ.2.1.11. Выбросы парниковых газов при производстве адипиновой кислоты	501
Таблица ПЗ.2.1.12. Выбросы CO ₂ при производстве и использовании карбида кальция и выбросы CH ₄ при производстве карбида кремния и метанола.....	501
Таблица ПЗ.2.1.13. Выбросы парниковых газов в категории «Прочие химические продукты» (категория 2.В.5 ОФО)	502
Таблица ПЗ.2.1.14. Выбросы парниковых газов при производстве стали (категория 2.С.1.1 ОФО).....	503
Таблица ПЗ.2.1.15. Выбросы парниковых газов при производстве чугуна (категория 2.С.1.2 ОФО).....	504
Таблица ПЗ.2.1.16. Выбросы парниковых газов при производстве алюминия и ферросплавов (категория 2.С.5 ОФО).....	505
Таблица ПЗ.2.1.17. Выбросы парниковых газов при производстве целлюлозы и бумаги (категория 2.Д.1 ОФО)	506
Таблица ПЗ.2.1.18. Выбросы парниковых газов при производстве продуктов и напитков (категория 2.Д.2 ОФО)	507
Таблица ПЗ.2.1.19. Выбросы ГФУ-134а при производстве бытовых холодильников (категория 2.Е.1.1 ОФО)	508
Таблица ПЗ.2.1.20. Выбросы ГФУ-134а при производстве холодильного оборудования (категория 2.Е.1.2 ОФО)	509
Таблица ПЗ.2.1.21. Выбросы ГФУ от стационарных кондиционеров (категория 2.Е.1.5 ОФО)	510
Таблица ПЗ.2.1.22. Выбросы ГФУ-134а от автомобильных кондиционеров (категория 2.Е.1.6 ОФО)	510
Таблица ПЗ.2.1.23. Выбросы ГФУ от систем промышленного охлаждения и кондиционирования (категория 2.Е.1.4 ОФО)	511
Таблица ПЗ.2.1.24. Выбросы ГФУ от вспененных материалов (категория 2.Е.2 ОФО)	512
Таблица ПЗ.2.1.25. Выбросы ГФУ от огнетушителей (категория 2.Е.3 ОФО)	514
Таблица ПЗ.2.1.26. Выбросы ГФУ от ДАИ, которые учитываются в категории «Аэрозоли» (категория 2.Е.4 ОФО).....	514
Таблица ПЗ.2.1.27. Выбросы ПГ при использовании гексафторида серы (категория 2.Е.8 ОФО)	515
Таблица ПЗ.2.2.1. Результаты исследования коэффициентов выбросов CO ₂ и поправки на цементную пыль при производстве цемента.....	517
Таблица П.3.2.3.1. Объемы использования известняка и доломита в металлургии.....	519
Таблица ПЗ.2.4.1. –Объемы поступления ГФУ и ПФУ на внутренний рынок Украины в 2000-2010 гг.	523
Таблица ПЗ.2.4.2. Данные об объемах импорта систем кондиционирования воздуха в Украину в 2002-2010 гг, содержащие ГФУ	525
Таблица ПЗ.2.4.3. Данные об объемам производства в Украине легковых автомобилей и автобусов, оборудованных системами кондиционирования воздуха.....	526
Таблица ПЗ.2.4.4. Данные об общих объемах потребления аэрозольных препаратов медицинского назначения, содержащие ГФУ в Украине в 1997-2010 гг.....	529

Таблица ПЗ.2.4.5. Данные об объемах содержания ГФУ в импортных аэрозольных препаратах медицинского назначения	530
Таблица ПЗ.2.6.1. Приходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2008 г.	535
Таблица ПЗ.2.6.2. Расходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2008 г.	535
Таблица ПЗ.2.6.3. Приходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2009 г.	536
Таблица ПЗ.2.6.4. Расходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2009 г.	536
Таблица ПЗ.2.6.5. Приходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2010 г.	536
Таблица ПЗ.2.6.6. Расходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2010 г.	537
Таблица ПЗ.3.1 Соответствие видов/ групп скота и птицы в сельскохозяйственных предприятиях по данным Госстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации	539
Таблица ПЗ.3.2. Соответствие видов/ групп скота и птицы в хозяйствах населения по данным Госстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации	543
Таблица ПЗ.3.3. Среднегодовое поголовье скота и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, тыс. голов*.....	545
Таблица ПЗ.3.4. Среднегодовая численность коров и прочего КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в разрезе природных зон, тыс. голов	546
Таблица ПЗ.3.5. Средняя живая масса овец в разрезе половозрастных групп, производство молока и среднее количество рожденных ягнят от овцематок, принятые к расчетам	552
Таблица ПЗ.3.6. Весовые доли, химический состав и энергетическая питательность кормов для КРС в разрезе половозрастных групп и природных зон*	553
Таблица ПЗ.3.7. Структура расхода кормов для КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, отн.ед.....	565
Таблица ПЗ.3.8. Структура породного состава КРС молочных и комбинированных пород в Украине и средняя живая масса половозрастных групп скота в разрезе пород.....	566
Таблица ПЗ.3.9. Структура породного состава КРС мясных пород в Украине и средняя живая масса групп скота в разрезе пород	567
Таблица ПЗ.3.10. Живая масса овец и среднее количество рожденных ягнят от одной овцематки в течение года в разрезе пород и породных типов	567
Таблица ПЗ.3.11. Структура породного состава овец в Украине, отн.ед.	569
Таблица ПЗ.3.12. Живая масса ремонтного молодняка до 1 года в разрезе пород, кг*	570
Таблица ПЗ.3.13. Выделение навоза животных в сухом веществе, доли золы в навозе и количество выделяемых летучих сухих веществ.....	570
Таблица ПЗ.3.14. Доли азота в сухом веществе навоза и количество выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней и птицы.....	571
Таблица ПЗ.3.15. Распределение навоза животных по системам уборки, хранения и использования, отн. ед.	573
Таблица ПЗ.3.16. Коэффициенты регрессии в зависимости от урожайности культур, а также величины долей азота в побочной продукции, стерне и корнях культур	575
Таблица ПЗ.3.17. Количество внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе природных зон и регионов, тыс. ц.....	577
Таблица ПЗ.3.18. Доли потерь азота в виде NH_3 и NO_x из систем уборки, хранения и использования навоза, отн.ед.....	579
Таблица ПЗ.3.19. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг CH_4 /голову в год	580
Таблица ПЗ.3.20. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в общественном секторе и их неопределенности.....	582
Таблица ПЗ.3.21. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в частном секторе и их неопределенности.....	583

Таблица ПЗ.3.22. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации овец, кг/голову в год	584
Таблица ПЗ.3.23. Коэффициенты выбросов метана из навоза КРС, свиней, овец и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг CH_4 /голову в год	585
Таблица ПЗ.3.24. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации и навоза по умолчанию, кг/голову в год	587
Таблица ПЗ.3.25. Коэффициенты выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза по умолчанию, кг $\text{N}_2\text{O-N}$ /кг N	587
Таблица ПЗ.3.26. Источники исходных данных	588
Таблица ПЗ.3.27. График процедур ОК/КК в секторе сельского хозяйства	593
Таблица ПЗ.4.1. Систематизация земель по форме статистической отчетности № 6-зем.....	597
Таблица ПЗ.4.2. Источники информации, использованные для инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ	599
Таблица ПЗ.4.3. Площади категорий землепользования (формы статотчетности № 6-зем), тыс. га	600
Таблица ПЗ.4.4. Уборочная площадь (тыс. га) и валовой сбор (тыс. т) сельскохозяйственных культур	601
Таблица ПЗ.4.5. Объемы внесения минеральных азотных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) и органических удобрений (тыс. т).....	602
Таблица ПЗ.4.6. Расчет площадей земли категорий, которые переходят из одной категории в другую за каждый отчетный год (1990-2009) на всем временном ряду	604
Таблица ПЗ.4.7. Площади земли, переходящие к и от категории землепользования «Леса» с учетом кумулятивного подхода, тыс. га	607
Таблица ПЗ.4.8. Значения площадей категорий землепользования, принятые к расчету при проведении инвентаризации ПГ за 1990-2010 гг., тыс. га	612
Таблица ПЗ.4.9. Сравнение результатов расчета с использованием национального метода расчетов и метода по Уровню 2 методики МГЭИК, 2003 изменения запасов углерода в обрабатываемых минеральных почвах категории землепользования «Пашни», тыс. т С	615
Таблица ПЗ.4.10. Уравнение регрессии для определения массы растительных остатков по урожаю основной продукции	618
Таблица ПЗ.4.11. Коэффициенты гумификации и минерализации растительных остатков в пахотном слое почвы	619
Таблица ПЗ.4.12. Содержание азота в растительных остатках культурных растений, %	620
Таблица ПЗ.4.13. Коэффициенты пересчета органических удобрений на эквивалент подстилочного навоза, отн. ед.	621
Таблица ПЗ.2.14. Показатели симбиотической фиксации азота, кг/т	622
Таблица ПЗ.4.15. Среднее количество доступного растениям азота в навозе животных	623
Таблица ПЗ.4.16. Коэффициент использования азота минеральных удобрений сельскохозяйственными культурами	623
Таблица ПЗ.4.17. Нормативные показатели выноса полезных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур	624
Таблица ПЗ.4.18. Коэффициенты учета типа сельскохозяйственных культур при минерализации гумуса почв, доли единицы	628
Таблица ПЗ.4.19. Коэффициенты учета гранулометрического состава почв при минерализации гумуса почв, доли единицы	628
Таблица ПЗ.2.20. Соотношение содержания азота и углерода (C:N) в гумусовых веществах пахотного слоя различных типов почв.....	628
Таблица ПЗ.4.21. Площадь типов почв Украины, тыс. га	629
Таблица ПЗ.4.22. Характеристика сельскохозяйственных угодий по механическому составу (без приусадебных земель личного пользования), тыс. га.....	630

Таблица ПЗ.4.23. Прирост биомассы по природным зонам и породам для лесных земель, остающихся лесными (национальные данные), т/га/год	632
Таблица ПЗ.4.24. Распределение площади территорий областей Украины по природно-климатическим зонам биомассы по природным зонам, отн. ед.	633
Таблица ПЗ.4.25. Объёмы рубок (общий запас), тыс.м ³	634
Таблица ПЗ.4.26. Площадь, охваченная лесными пожарами и полностью сгоревшая заготовленная лесная продукция	636
Таблица ПЗ.4.27. Выбросы парниковых газов от лесных пожаров, тыс.т.....	637
Таблица ПЗ.4.28. Прирост биомассы по природным зонам и породам для земель, переведенных к лесным (национальные данные), т/га/год	638
Таблица ПЗ.4.29. Значения накопленного углерода в резервуарах лесной подстилки и мертвой биомассы на землях, переведенных к категории землепользования «Леса», т С/га.....	640
Таблица ПЗ.4.30. Значения изменений запасов углерода в резервуарах лесной подстилки (т С/га) и изменения запасов мертвой биомассы на лесных землях, остающихся таковыми, м ³ /га	641
Таблица ПЗ.4.31. Содержание органического углерода в почвах под лесной растительностью, т С/га.....	642
Таблица П4.1. Сравнение объемов сжигания топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов.....	663
Таблица П4.2. Сравнение выбросов СО ₂ при сжигании топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов	663
Таблица П4.3. Результаты проверочного расчета выбросов по базовому подходу с применением национального подхода для определения объемов накопленного углерода.	665
Таблица П4.4. Баланс природного газа	666
Таблица П4.5. Баланс каменного угля.....	667
Таблица П4.6.Сравнение балансового потребления нефти и газового конденсата с объемами первичной переработки	668
Таблица П4.7. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2008 г.	668
Таблица П4.8. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2009 г.	669
Таблица П4.9. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2010 г.	669
Таблица П5.1 Отсутствующие источники выбросов/поглотителей в кадастре выбросов ПГ	670
Таблица П5.2 Отсутствующие источники выбросов/поглотителей при инвентаризации ПГ по деятельности, согласно пп. 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола.....	672
Таблица П7.1. Оценка объединенной неопределенности кадастра ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ)	701
Таблица П7.2. Оценка объединенной неопределенности кадастра ПГ (с учетом сектора ЗИЗЛХ)	704

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. Р2.1. Выбросы ПГ прямого действия в Украине (без учета ЗИЗЛХ), 1990-2010 гг., млн. т CO ₂ -экв.....	8
Рис. Р2.2. Общие объемы выбросов (+) и поглощений (-) ПГ с учетом и без учета сектора ЗИЗЛХ за 1990-2010 гг., млн. т CO ₂ -экв.	14
Рис. 1.1. Обобщенная схема национальной системы инвентаризации выбросов и поглощения ПГ в Украине	50
Рис. 1.2. Обобщенная схема системы проверки исходных данных и результатов расчетов в процессе подготовки ежегодного кадастра в Украине.....	69
Рис. 2.1. Выбросы ПГ прямого действия в Украине (с учетом ЗИЗЛХ), 1990-2010 гг., млн. т CO ₂ -экв.....	74
Рис. 2.2. Выбросы и поглощение диоксида углерода в Украине по секторам, 1990-2010 гг., млн. т	75
Рис. 2.3. Выбросы метана в Украине по секторам, 1990-2010 гг., тыс. т	76
Рис. 2.4. Выбросы закиси азота в Украине по секторам, 1990-2010 гг., тыс. т.....	77
Рис. 2.5. Выбросы перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и гексафторида серы в Украине, 1990-2010 гг., тыс. т CO ₂ -экв.....	78
Рис. 2.6. Выбросы и поглощение ПГ в Украине по секторам, 1990-2010 гг., млн. т CO ₂ -экв.	79
Рис. 2.7. Выбросы ПГ косвенного действия и SO ₂ в Украине, 1990-2010 гг., тыс. т	80
Рис. 2.8. Изменения запасов углерода в секторе КП-ЗИЗЛХ, 2008 -2010 гг., млн. т CO ₂ -экв	81
Рис. 3.1. Выбросы ПГ прямого действия в секторе Энергетика, 1990-2010 гг., млн. т CO ₂ -экв.....	83
Рис.3.2. Изменения в структуре выбросов от сжигания топлива за период 1990-2010 гг. в разрезе категорий МГЭИК	85
Рис. 3.3. Структура потребления топлив в секторе Энергетика, 1990-2010 гг.	86
Рис. 3.4. Корреляция выбросов ПГ в категории 1.А.1.а с объемами производства электроэнергии тепловыми электростанциями, 2000-2010 гг.	92
Рис. 3.5. Влияние изменений в структуре потребляемых электростанциями топлив на значение удельных выбросов в категории 1.А.1.а, 2000-2010 гг.	92
Рис. 3.6. Корреляция объемов производства стали с объемами выбросов в категории 1.А.2.а, 1990-2010 гг.	99
Рис. 3.7. Корреляция объемов производства аммиака с объемами выбросов в категории 1.А.2.а, 1990-2010 гг.	100
Рис. 3.8. Влияние изменений количества авиарейсов на объем выбросов CO ₂ от внутренней авиации, 2000-2010 гг.	106
Рис. 3.9. Влияние изменений в структуре парка воздушных судов на удельные выбросы метана, 2000-2010 гг.	106
Рис. 3.10. Обобщенная структура парка транспортных средств по экологическим уровням, 1990-2010 гг.....	108
Рис. 3.11. Изменения в структуре потребления топлив в категории 1.А.4.б, 1990-2010 гг. ...	113
Рис. 3.12. Динамика изменения метановыделения и объемов добычи угля на угольных шахтах Украины.....	120
Рис. 3.13. Изменение удельного метановыделения и соотношения производительности газовых и негазовых угольных шахт, 1990-2010 гг.	121
Рис. 4.1. Выбросы CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O в секторе «Промышленные процессы», тыс.т CO ₂ -экв.	133
Рис. 4.2. Выбросы парниковых газов прямого действия в основных категориях сектора «Промышленные процессы», тыс.т CO ₂ -экв.	133

Рис. 4.3. Выбросы парниковых газов косвенного действия и SO ₂ в секторе «Промышленные процессы».....	134
Рис. 4.4 - Объемы производства и использования карбида кремния и кальция	158
Рис. 4.5 - Объемы производства химической продукции с конфиденциальной информацией	162
Рис. 4.6. Объемы импорта в Украину стационарных систем кондиционирования воздуха в 2002-2010 гг.	178
Рис. 6.1. Выбросы метана и закиси азота в секторе сельского хозяйства за 1990-2010 гг., тыс. т CO ₂ -экв.	203
Рис. 6.2. Выбросы ПГ по категориям сектора сельского хозяйства за 1990-2010 гг., тыс. т CO ₂ -экв.	204
Рис. 6.3. Сравнение оценок выбросов в секторе сельского хозяйства по данным кадастров подач 2011 и 2012 гг., тыс. т CO ₂ -экв.	205
Рис. 6.4. Тенденции выбросов метана в категории 4А и поголовья КРС.	218
Рис. 6.5. Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации молочного КРС с надоями молока за период 1990-2010 гг.	220
Рис. 6.6. Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации овцематок с величинами производства молока за период 1990-2010 гг.	221
Рис. 6.7. Коэффициенты выбросов и выбросы метана от кишечной ферментации КРС в динамике за период 1990-2010 гг.	221
Рис. 6.8. Сопоставление величин расхода кормов с обусловленными коэффициентами выбросов для КРС в динамике за период 1990-2010 гг.	222
Рис. 6.9. Тенденции выбросов в категории 4В, а также поголовья КРС, свиней и птицы	234
Рис. 6.10. Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза КРС в анаэробных системах в динамике за период 1990-2010 гг.	237
Рис. 6.11. Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза свиней в анаэробных системах в динамике за период 1990-2010 гг.	237
Рис. 6.12. Тенденции выбросов метана в категории 4С и убранных площадей риса.	242
Рис. 6.13. Площадь торфяных почв в Украине, га.	248
Рис. 6.14. Выбросы от сельскохозяйственных почв в динамике за 1990-2010 гг., тыс. т.	252
Рис. 6.15. Сравнение тенденций выбросов в категории 4D и данных о поступлении азота от азотных удобрений и растительных остатков.	255
Рис. 6.16. Сопоставление результатов расчетов выбросов ПГ в результате минерализации растительных остатков в почве по национальной методике и методикам МГЭИК за период 1990-2010 гг., тыс. т	257
Рис. 7.1. Результаты инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ Украины в 1990-2010 гг., млн. т CO ₂ -экв.	266
Рис. 7.2. Объемы внесения органических и минеральных удобрений в категориях землепользования «Пашни» и «Луга» в 1990-2010 гг.	267
Рис. 8.1. Схема потоков ТБО и органических промышленных отходов, которые составляют общее количество отходов, которые попали на полигоны и свалки ТБО в отчетном году с последующим распределением на управляемые,неуправляемые глубокие и неглубокие свалки	289
Рис. 8.2. Удельное образование ТБО, кг/год на 1-го городского жителя	290
Рис. 8.3. Вывоз ТБО и органических промышленных отходов на свалки и полигоны ТБО	290
Рис. 8.4. Содержание фракций ТБО в соответствии с категориями ИРСС в Украине за период 1901-2010 гг.	294
Рис. 8.5. Сравнение расчетов данной инвентаризации с результатами Национального кадастра выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине 1990-2009	298
Рис. 8.6. Распределение выбросов метана по видам очистки 1990-2010 гг, тыс.т.....	300

Рис. 8.7. Распределение выбросов метана между сточными водами и осадком 1990-2010 гг, тыс.т	300
Рис. 10.1. Сравнение выбросов ПГ прямого действия в Украине по данным кадастра поданного в 2011 г. и настоящего кадастра, млн. т CO ₂ -экв.	317
Рис. 11.1. Распределение общей площади земель лесного фонда Украины в разрезе ведомственной подчиненности, %	332
Рис. 11.2. Структура Государственного агентства лесных ресурсов Украины	333
Рис. 11.3. Схема создания лесной гео-информационной системы на основе применения технологии Field-Mar” в лесоустройстве Украины.....	339
Рис. 11.4. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных – а) административное деление Украины; б) карта лесов Украины	340
Рис. 11.5. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных на областном уровне – а) административное деление Житомирской области; б) карта лесов Житомирской области.....	341
Рис. 11.6. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных уровне административного района	342
Рис. 11.7. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных уровне выделов.....	343
Рис. 11.8. Пример геоинформационной базы: пример внесения информации о проведенных объемах деятельности на лесном участке	344
Рис. 11.9. Пример таксационного описания объекта в пределах лесного хозяйства.	345
Рис. П2.1 - Размещение ГИС и ПИРГ ГТС Украины	433
Рис. П2.2. Аппроксимирующая кривая, построенная на основании данных о потреблении топлива на уровне страны в 1990, 1995-1998 гг.....	453
Рис. П3.1.1 – Зависимость степени дегазации отбитого угля от времени	488
Рис. П3.3.1 Схема организации государственного статистического наблюдения по сельскохозяйственным предприятиям.	539
Рис. П3.3.2 Схема организации государственного статистического наблюдения в домохозяйствах.	543
Рис. П3.3.3 Организационная схема процедур обеспечения и контроля качества в аграрном секторе	595
Рис. П3.4.1. Схема возможного изменения категории землепользования	603
Рис. П3.4.2. Алгоритм подготовки базы данных для проведения инвентаризации ПГ в категории землепользования «Леса».....	610
Рис. П3.4.3. Динамика площадей управляемых лесов и площадей лесоразведения, учтенного по кумулятивному подходу, тыс. га.....	611

ЧАСТЬ I ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЕЖЕГОДНОГО КАДАСТРА

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Справочная информация о кадастрах выбросов ПГ, изменении климата и дополнительная информация, требуемая согласно статьи 7.1 Киотского протокола

1.1.1 Общие сведения об изменении климата

Результаты научных исследований неопровержимо свидетельствуют, что доминирующей причиной глобального изменения климата является антропогенное усиление парникового эффекта. Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (2007 г.) показал, что изменение климата уже происходит, а ее последствия имеют преимущественно негативный характер и будут только усиливаться в будущем.

Наибольшие скорости роста температуры прогнозируются в середине XXI ст., что соответствует моменту наибольшей прогнозируемой численности населения планеты.

Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) и Киотский протокол к ней являются сегодня беспрецедентными и мощными международными соглашениями в области охраны окружающей среды, охватывающих большинство стран мира. Сторонами Конвенции являются 194 государства и ЕС, сторонами Киотского протокола - 191 государство и ЕС. За последнее десятилетие проблема изменения климата стала составной геополитики. Вопрос предотвращения дальнейших климатических изменений и борьбы с негативными последствиями выносятся на повестку дня сессий Генеральной Ассамблеи ООН, встреч Большой восьмерки и различных экономических и политических объединений страны. Этим проблемам посвящены ежедневные публикации в средствах массовой информации, телевизионные передачи, дискуссии ученых, выступления политиков.

Конечная цель РКИК ООН заключается в стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему.

1.1.2 Общие сведения об инвентаризации парниковых газов

Украина подписала Рамочную конвенцию ООН об изменении климата (РКИК ООН) в июне 1992 г., ратифицировала в октябре 1996 г. и стала Стороной Приложения I РКИК ООН с августа 1997 г. Согласно Решению 3/CP.5, принятому на 5 сессии Конференции Сторон РКИК ООН, каждая Сторона Приложения I Конвенции должна ежегодно предоставлять национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех ПГ, не регулируемых Монреальским протоколом, который включает детальную и полную информацию за все годы от базового до текущего.

Настоящий отчет о национальном кадастре ПГ (NIR) является составной частью Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов (ПГ) в Украине за 1990-2010 гг. (далее – кадастр ПГ). В нем представлены результаты расчетов национальных выбросов ПГ и их поглощения за период 1990-2010 гг., а также описаны методы, на основе которых производились расчеты.

В кадастре ПГ определяются выбросы шести ПГ прямого действия: диоксида углерода (CO_2), метана (CH_4), закиси азота (N_2O), гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (SF_6).

В кадастре представлены данные о выбросах ПГ косвенного действия - окиси углерода (CO), окислов азота (NO_x) и неметановых летучих органических соединениях (НМЛОС), а также данные о выбросах диоксида серы (SO_2).

Для приведения выбросов различных газов к эквиваленту диоксида углерода в инвентаризации использовались данные МГЭИК о потенциалах глобального потепления ПГ, включенные в состав Руководящих принципов РКИК ООН по подготовке докладов о кадастре на

пятой (Бонн, 1999) и подтвержденные на восьмой (Нью-Дели, 2002) Конференциях Сторон. Эти данные приведены в таблице **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

Таблица 1.1. Величины потенциалов глобального потепления 1995 МГЭИК¹, основанные на воздействии ПГ за 100-летний период

ПГ	Химическая формула	Потенциалы глобального потепления
Диоксид углерода	CO ₂	1
Метан	CH ₄	21
Заись азота	N ₂ O	310
Гексафторид серы	SF ₆	23 900
Гидрофторуглероды		
HFC-23	CHF ₃	11 700
HFC-32	CH ₂ F ₂	650
HFC-41	CH ₃ F	150
HFC-43-10mee	C ₅ H ₂ F ₁₀	1 300
HFC-125	C ₂ HF ₅	2 800
HFC-134	C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂)	1 000
HFC-134-a	C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃)	1 300
HFC-152-a	C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂)	140
HFC-143	C ₂ H ₃ F ₃ (CHF ₂ CH ₂ F)	300
HFC-143-a	C ₂ H ₃ F ₃ (CF ₃ CH ₃)	3 800
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	2 900
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	6 300
HFC-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	560
Перфторуглероды		
Перфторметан	CF ₄	6 500
Перфторэтан	C ₂ F ₆	9 200
Перфторпропан	C ₃ F ₈	7 000
Перфторбутан	C ₄ F ₁₀	7 000
Перфторциклобутан	C ₄ F ₈	8 700
Перфторпентан	C ₅ F ₁₂	7 500
Перфторгексан	C ₆ F ₁₄	7 400

Формат отчета о национальном кадастре ПГ соответствует требованиям Руководящих принципов для подготовки национальных сообщений Сторон, включенных в приложение I к Конвенции, часть I: руководящие принципы РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах (FCCC/SBSTA/2006/9) с учетом структуры отчета, предложенного в Аннотированном очерке Секретариата РКИК ООН об Отчете о национальном кадастре ПГ, включая элементы отчета по Киотскому протоколу («Annotated outline of the National Inventory Report including reporting elements under the Kyoto Protocol»). Кроме настоящего отчета в Секретариат РКИК ООН представляются результаты инвентаризации ПГ в общепринятом формате отчетности (ОФО). Отчет о национальном кадастре ПГ, таблицы ОФО, таблицы общей формы докладов для представления отчетной информации о деятельности согласно пунктам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, а также таблицы в стандартном электронном формате отчетности размещены на веб-сайте Госэкоинвестагентства (www.seia.gov.ua). В настоящем отчете предоставлена также дополнительная информация, определенная параграфом 1 Статьи 7 Киотского протокола.

¹ Как они представлены во Втором докладе МГЭИК об оценке изменения климата, 1995 г.

Настоящий отчет состоит из двух частей. Часть I отчета содержит разделы с 1 по 10, в которых представлена информация, связанная с ежегодной инвентаризацией ПГ.

Введение (раздел 1) содержит справочную информацию об изменении климата и общую информацию о кадастрах ПГ. В этом разделе представлено описание национальной системы инвентаризации ПГ согласно Статьи 5.1 Киотского протокола, которая создана с целью обеспечения соответствия требованиям по отчетности о выбросах и поглощениях парниковых газов. Кроме того этот раздел содержит краткое описание основных принципов и методов оценки выбросов и поглощения ПГ, описание ключевых категорий и процедур обеспечения и контроля качества (ОК/КК). Заключительная часть раздела посвящена вопросу оценки общей неопределенности кадастра и его полноты.

В разделе 2 приведено описание и пояснение тенденций как совокупных выбросов и поглощения ПГ прямого и непрямого действия, так и в их разбивке по газам и секторам.

В разделах с 3 по 9 приведено описание отдельных секторов и категории источников и поглотителей ПГ. В этих разделах описаны методы, которые применялись для оценки выбросов и поглощения ПГ, источники данных о деятельности и коэффициентов выбросов, применяемые процедуры ОК/КК, проведенные пересчеты выбросов и планируемые улучшения в разрезе отдельных категорий.

Кадастр ПГ, национальная система инвентаризации и система ОК/КК постоянно совершенствуются, в том числе, и по рекомендациям и пожеланиям международных экспертов в рамках процедуры ежегодного рассмотрения кадастров, как это предусмотрено Решением 22/СМР.1. Более детальная информация о пересчетах выбросов ПГ и сделанных улучшениях по сравнению с предыдущей подачей представлена в разделе 10.

Часть II отчета посвящена отчетности Украины согласно статьи 7 Киотского протокола и состоит из разделов с 11 по 15.

В разделе 11 приведена вся информация о деятельности в ЗИЗЛХ согласно статей 3.3 и 3.4 Киотского протокола, как это определено Решениями 15/СМР.1, 16/СМР.1 и 6/СМР.3. В частности, в этом разделе приведено определение понятие «Лес», указаны виды деятельности, которые выбрала Украина для отчетности по статьям 3.3 и 3.4 Киотского протокола, а также описание методов, исходных данных и коэффициентов выбросов, которые применялись для оценки выбросов и поглощения.

Раздел 12 посвящен описанию учета киотских единиц в Украине, как это предусмотрено решением 13/СМР.1 и составлен по результатам работы Национального электронного реестра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Украины в 2011 году.

Разделы 13 и 14 описывают изменения в национальной системе инвентаризации ПГ Украины и Национальном электронном реестре антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Украины, соответственно, согласно Решения 15/СМР.1. Основной целью предоставления информации в этих разделах является демонстрация того, что произошедшие изменения не привели к любым недопустимым отклонениям от требований отчетности по Киотскому протоколу.

Раздел 15 описывает меры Украины, которые направлены на минимизацию негативных влияний в соответствии со статьей 3.14 Киотского протокола.

Кроме основных разделов, описанных выше, отчет о кадастре содержит восемь приложений, где более детально представлена информация, не вошедшая в эти разделы: детальный анализ ключевых категорий; описание методик расчета выбросов в отдельных категориях; сравнение выбросов по базовому и секторному подходам с анализом возникших расхождений; оценку полноты и неопределенности кадастра; а также дополнительная информация, которая требуется согласно статьи 7.1 Киотского протокола. Кроме того, по рекомендациям группы экспертов по рассмотрению, которые описаны в документе FCCC/ARR/2011/UKR, в приложении 8 Украина предоставила сводную таблицу учета рекомендаций Группы экспертов по рассмотрению, а также сводный План усовершенствований кадастра ПГ на 2012-2014 гг.

1.1.3 Общие сведения об информации, которая представляется в соответствии с параграфом 1 статьи 7 Киотского протокола

Украина, как Сторона приложения I, а также Сторона Киотского протокола предоставляет дополнительную информацию в соответствии с требованиями Статьи 7.1 Киотского протокола, как это определено решением 15/СМР.1. Эта дополнительная информация содержит данные:

- об объемах выбросов и поглощений по резервуарам лесных экосистем в результате деятельности в секторе ЗИЗЛХ, согласно пунктов 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, как указано в разделе I.E приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 11);
- об авуарах («единицах сокращения выбросов» – ECB или “emission reduction units” – ERUs, «единицах установленного количества» – ЕУК или “assigned amount units” – AAUs, «единицах абсорбции» – ЕА или “removal units” – RMUs), как указано в разделе I.E приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 12);
- об изменениях в национальной системе, в соответствии со статьей 5.1 Киотского протокола и как указано в разделе I.F приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 13);
- об изменениях в национальном реестре, как указано в разделе I.G приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 14);
- о минимизации негативных влияний в соответствии со статьей 3.14 Киотского протокола в соответствии с разделом I.H приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 15).

1.2 Институциональные аспекты подготовки кадастра ПГ, включая правовые и процедурные аспекты, связанные с планированием, подготовкой и управлением кадастром

1.2.1 Общие сведения об институциональных, правовых и процедурных аспектах подготовки кадастра ПГ, а также дополнительной информации требуемой согласно статьи 7.1 Киотского протокола

С целью создания нормативно-правового и организационного обеспечения проведения инвентаризации ПГ был издан Указ Президента Украины и несколько постановлений Кабинета Министров Украины. Указом Президента Украины от 12 сентября 2005 г. № 1239/2005 Минприроды было определено координатором мероприятий по выполнению обязательств Украины по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотскому протоколу к ней. Во исполнение этого Указа было принято два постановления Кабинета Министров Украины. Постановлением Кабинета Министров Украины от 21 апреля 2006 г. № 554 были установлены процедуры функционирования национальной системы оценки антропогенных выбросов и поглощения ПГ, не регулируемых Монреальским протоколом и определены ее цели и функции. Постановлением Кабинета Министров Украины от 10 апреля 2006 г. № 468 была определена координация мероприятий, направленных на обеспечение требований РКИК ООН и Киотского протокола. Нормативно-правовая база по выполнению обязательств Украины по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотскому протоколу к ней (в части национальной инвентаризации антропогенных выбросов и поглощения ПГ) представлена в Приложении 6.1.1.

В связи с большим вниманием Правительства к выполнению обязательств в рамках РКИК ООН и Киотского протокола, постановлением Кабинета Министров Украины от 4 апреля 2008 г. № 612 было создано Нацэкоинвестагентство (впоследствии переименованное в Госэкоинвестагентство, Указ Президента Украины от 13.04.2011 № 455/2011), деятельность которого в настоящее время координируется Кабинетом Министров Украины через Министра экологии и природных ресурсов Украины. Госэкоинвестагентство обеспечивает функ-

функционирование национальной системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ, в частности подготовку и управление кадастром.

1.2.2 Общие сведения о планировании подготовки кадастра

Госэкоинвестагентство назначено единым национальным органом (национальный уполномоченный орган и национальный компайлер инвентаризации ПГ), который несет ответственность за национальный кадастр и предоставление его в Секретариат РКИК ООН. При этом Госэкоинвестагентство осуществляет общее планирование инвентаризации, как это предусмотрено в Решении 19/СМР.1. Оно определяет и распределяет конкретные обязанности в рамках процесса разработки кадастра, в том числе обязанности, связанные с выбором методологий, сбором первичной информации, в особенности данных о деятельности от министерств, ведомств и других органов, обработкой и архивированием информации, а также с процедурами контроля и обеспечения качества. В рамках планирования Госэкоинвестагентство рассматривает пути повышения качества функционирования национальной системы оценки выбросов и поглощения ПГ и подготовки кадастра выбросов и поглощения ПГ.

1.2.3 Общие сведения о подготовке и управлении кадастром, включая подготовку дополнительной информации, требуемой согласно статьи 7.1 Киотского протокола

Приказом Минприроды от 31 мая 2008 г. № 268 были утверждены План проведения работ для ежегодной подготовки и ведения Национального кадастра выбросов и поглощения ПГ, а также План работ по обеспечению и контролю качества первичных данных и расчетов для ежегодной подготовки Национального кадастра ПГ.

Кроме Минприроды и Госэкоинвестагентства в подготовке кадастра ПГ также принимают участие:

- министерства, государственные агентства, областные государственные администрации (облгосадминистрации), Национальная академия наук (НАН) Украины;
- научно-исследовательские институты (НИИ): Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт (УкрНИГМИ); Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации (УкрНИИЛХА); Государственное предприятие «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности» (НИИТЭХИМ); Государственный Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности; Государственное предприятие «Государственный автотранспортный научно-исследовательский и проектный институт»; Украинский государственный научно-технический центр «Энергосталь»;
- коммерческие организации: Фонд целевых экологических (зеленых) инвестиций (ФЦЭЗИ);
- независимые эксперты и организации;
- общественные и неправительственные организации.

Финансирование работ по подготовке кадастра ПГ осуществлялось из Государственного фонда охраны окружающей природной среды Украины.

Предварительную версию отчета о национальном кадастре ПГ и таблиц ОФО Госэкоинвестагентство размещает на своем веб-сайте для ознакомления общественных организаций и всех заинтересованных лиц, а также направляет ведущим специалистам в области инвентаризации ПГ для подачи своих замечаний и предложений в течение одного месяца. После разработки кадастра ПГ с учетом полученных рекомендаций окончательная версия кадастра и таблиц ОФО направляется в Госэкоинвестагентство. Оно рассматривает подготовленный кадастр ПГ и выносит его на рассмотрение на Межведомственную комиссию по обеспечению выполнения РКИК ООН (МВК). По результатам рассмотрения на МВК и по согласованию с Министром экологии и охраны окружающей среды Госэкоинвестагентство направляет офи-

циальную версию отчета о национальном кадастре ПГ, таблицы ОФО и стандартный электронный формата в Секретариат РКИК ООН.

Госэкоинвестагентство обеспечивает централизованное хранение кадастровой информации.

Обобщенная схема национальной системы инвентаризации выбросов и поглощения ПГ в Украине представлена на рис.1.1.

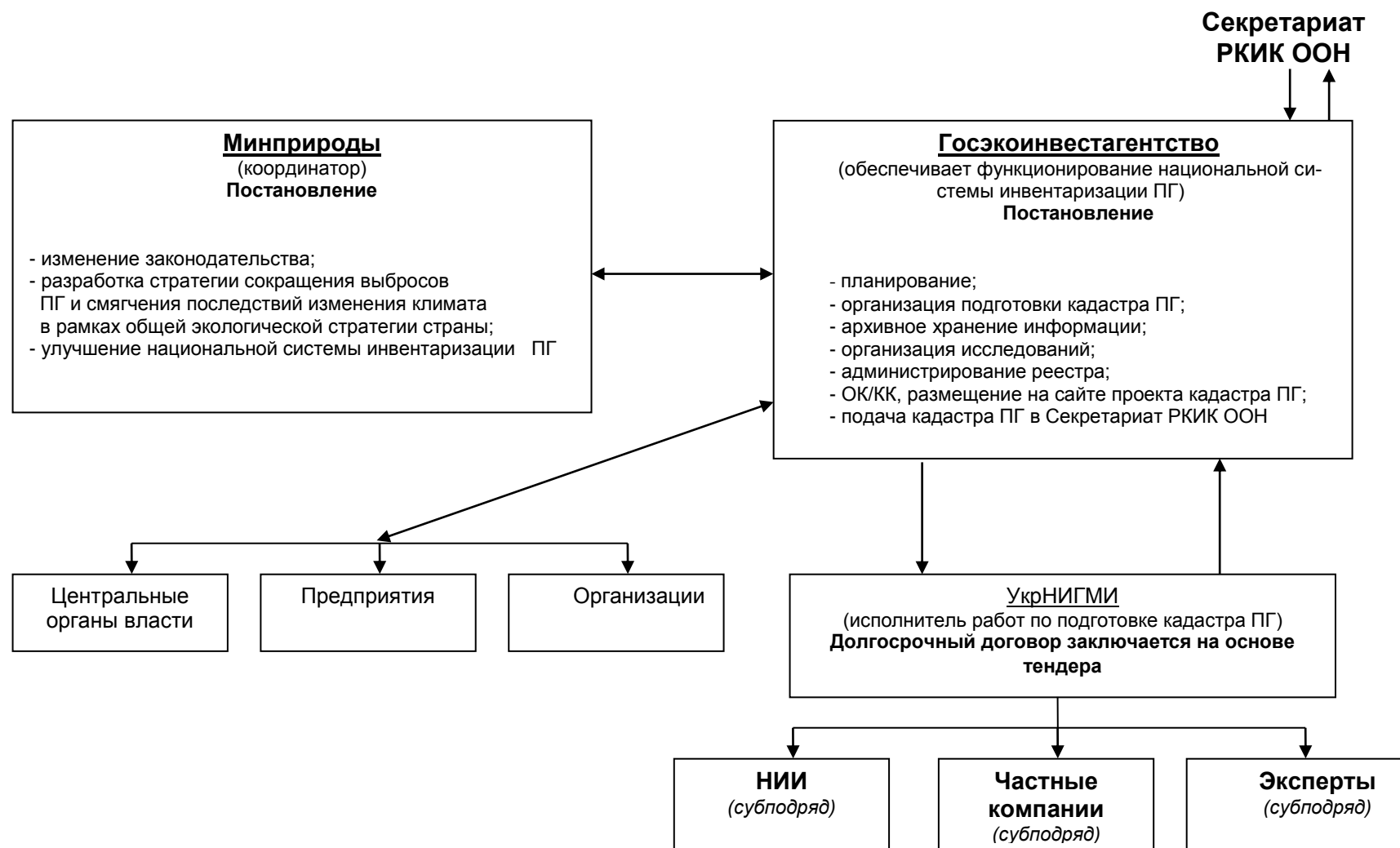


Рис. 1.1. Обобщенная схема национальной системы инвентаризации выбросов и поглощения ПГ в Украине

1.3 Выполнение инвентаризации

Процесс подготовки кадастра ПГ включает следующие основные этапы:

- 1) Определение информационных потребностей для обеспечения методических требований, предусмотренных Пересмотренными руководящими принципами и Руководством по эффективной практике.
- 2) Подготовка и рассылка информационных запросов для выбора источников информации с использованием официальных писем, телефонной связи и электронной почты.
- 3) Идентификация потенциальных источников информации, включая организации и независимых экспертов.
- 4) Подготовка и отправка специфицированных запросов, и последующая работа по запросам с источниками данных, включая заключение контрактов на оказание консультационных услуг.
- 5) Получение исходной информации, ее проверка с целью установления полноты и соответствия сформулированному запросу. Анализ полученной информации с точки зрения оценки возможности ее непосредственного использования для расчетов объемов выбросов и поглощения ПГ.
- 6) Исследование аномальных отличий в данных, проявляющиеся в резких изменениях во временных рядах данных о деятельности или в существенных отклонениях по сравнению с предыдущими кадастрами. Уточнение представленной информации по результатам дополнительных запросов, а также получение консультаций у экспертов по проблемным вопросам подготовки кадастра ПГ.
- 7) Подготовка исходной информации для использования в расчетах.
- 8) Проведение расчетов по определению объемов выбросов и поглощений ПГ.
- 9) Устранение ошибок и пропусков в расчетах.
- 10) Подготовка предварительного варианта кадастра ПГ в соответствии с форматом РКИК ООН.
- 11) Размещение кадастра ПГ на веб-странице Государственного агентства экологических инвестиций для получения замечаний и предложений от заинтересованных лиц и независимых экспертов.
- 12) Доработка кадастра ПГ с учетом полученных замечаний.
- 13) Подготовка окончательного варианта кадастра ПГ.
- 14) Представление кадастра ПГ в Секретариат РКИК ООН.
- 15) Документирование и архивирование всех данных, использованных при подготовке кадастра ПГ.

Отдельно следует остановиться на подготовке инвентаризации в секторе ЗИЗЛХ и КП-ЗИЗЛХ. В целом, процесс инвентаризации в секторе соответствует изложенным выше этапам. Однако, отличительной особенностью является процесс сбора данных о деятельности для категории землепользования «Леса». В Украине ведутся работы по наполнению геоинформационной базы данных для деятельности, согласно пункту 3 Статьи 3 Киотского протокола. Ответственным исполнителем данной работы является УкрНИИЛХА. Геоинформационная база данных является ключевым источником информации для сектора. В процессе проведения инвентаризации в секторе проводится дополнительный этап контроля и проверки исходных данных и полученных результатов расчетов, который осуществляется с привлечением ведущих специалистов Гослесагентства Украины. На этапе анализа результатов расчета обязательной проверке подлежит контроль баланса всех категорий землепользования и, прежде всего, значений площадей земель 5.A.2-5.F.2, таблиц NIR-2 и 5(KP-I)A.1.1, 5(KP-I)A.1.2, 5(KP-I)A.2. и 5(KP-I)B.1. Кроме ответственных исполнителей по сектору, к данному виду контроля привлекаются сотрудники Гослесагентства Украины и ведущие специалисты отрасли.

В ходе работы по подготовке кадастра ПГ выполняются процедуры обеспечения и контроля качества (ОК/КК) исходных данных, коэффициентов выбросов и результатов инвентаризации путем проведения внутреннего рецензирования, выполненных расчетов для выявления аномальных колебаний во временных рядах оценок выбросов и значений показателей кадастра. Выполнение процедур ОК/КК обеспечивается путем организации экспертизы по ключевым категориям ведущими специалистами из научно-исследовательских и отраслевых организаций в соответствующих секторах.

Кроме этого, процесс подготовки кадастра предусматривает:

- проведение исследований по разработке национальных коэффициентов выбросов ПГ для ключевых категорий;
- совершенствование методов расчетов с учетом рекомендаций РКИК ООН и группы международных экспертов, проводивших проверку кадастра 1990-2009 гг., а также результатов национальных исследований.

По результатам рассмотрения кадастра ПГ подачи 2010 года, в 2011 г. группой экспертов по рассмотрению в рамках Статьи 8 Киотского протокола в отношении Украины был поднят вопрос осуществления в части ненадлежащего функционирования национальной системы по статье 5.1 Киотского протокола. Вопрос осуществления в отношении Украины рассматривался в рамках Статьи 18 Киотского протокола согласно процедурам и механизмам, принятым Решением 27/СМР.1. По результатам рассмотрения, 12 октября 2011 года Подразделение по обеспечению соблюдения приняло окончательное решение о несоответствии Украины требованиям Киотского протокола в части требований Статьи 5.1 Киотского протокола, которые описаны в приложении к Решению 19/СМР.1.

Украина в кратчайшие сроки разработала и реализовала план действий по устранению несоответствия, что позволили полностью устранить замечания, которые привели к поднятию вопроса осуществления. Подразделение по обеспечению соблюдения, рассмотрев и оценив достигнутый Украиной прогресс, восстановило статус приемлемости Украины 9 марта 2012 года.

1.4 Краткое описание методологий и использованных источников данных

1.4.1 Инвентаризация парниковых газов

Детальное описание методологических подходов, которые применялись для оценки выбросов и поглощений ПГ, приведено в соответствующих разделах настоящего отчета. Оценки выбросов ПГ прямого и косвенного действия выполнены с использованием подходов первого, второго и третьего уровней. При этом объемы выбросов в ключевых категориях определялись преимущественно с использованием подходов второго уровня.

В табл. 1.2 приведена обобщенная информация о методах оценки объемов выбросов и поглощения ПГ в данном кадастре.

Таблица 1.2. Обобщающая информация о методах оценки объемов выбросов и поглощения ПГ

Категория ОФО	Наименование категории выбросов	Комментарий по примененному методу
1А	Сжигание топлива	<p>Специально разработанное программное обеспечение для расчета выбросов ПГ по стационарным источникам (Приложение 2).</p> <p>Электронные таблицы для расчета выбросов ПГ при сжигании угля на основе данных электростанций.</p> <p>Специально разработанное программное обеспечение и электронные таблицы для расчета выбросов ПГ при использовании топлива на транспорте (Приложение 2).</p> <p>Расчет с применением модели COPERT IV для оценки выбросов метана и закиси азота от дорожного транспорта.</p>

Категория ОФО	Наименование категории выбросов	Комментарий по примененному методу
1B	Выбросы, связанные с утечками	Электронные таблицы для расчета выбросов ПГ на основе данных об объемах добычи и транспортировки нефти и природного газа, объемах утилизации метана угольных месторождений; данных об инфраструктуре магистральных и распределительных сетей; объемах потребления природного газа населением и промышленностью. Для оценки выбросов от добычи угля в шахтах и от закрытых шахт использовались данные прямых измерений (метод уровня 3).
1A	Сжигание топлива	Специально разработанное программное обеспечение для расчета выбросов ПГ по стационарным источникам (Приложение 2). Электронные таблицы для расчета выбросов ПГ при сжигании угля на основе данных электростанций. Специально разработанное программное обеспечение и электронные таблицы для расчета выбросов ПГ при использовании топлива на транспорте (Приложение 2).
1B	Выбросы, связанные с утечками	Электронные таблицы для расчета выбросов ПГ на основе данных об объемах добычи угля, объемах добычи и транспортировки нефти и природного газа, объемах утилизации метана угольных месторождений; данных об инфраструктуре магистральных и распределительных сетей; объемах потребления природного газа населением и промышленностью.
2A1	Производство цемента	Использование Руководства по эффективной практике (подход 2-го уровня) и национальных коэффициентов выбросов CO ₂
2A2	Производство извести	Использование Руководства по эффективной практике и национальных коэффициентов выбросов
2A3	Использование известняка и доломита	Использование Пересмотренных руководящих принципов и национальных коэффициентов выбросов CO ₂
2A7	Производство стекла	Использование Пересмотренных руководящих принципов, Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК и национальных коэффициентов выбросов CO ₂
2B2 2B3	Производство азотной кислоты Производство адипиновой кислоты	Использование Руководства по эффективной практике и национальных коэффициентов выбросов
2A3 2A4 2A5 2A6 2B4 2B5	Использование соды Производство кровельного битума Покрытие дорог асфальтом Производство карбида Прочие химические продукты	Использование Пересмотренных руководящих принципов и коэффициентов выбросов по умолчанию
2B1	Производство аммиака	Использование данных, полученных от предприятий
2C1	Производство чугуна и стали	Использование Руководства по эффективной практике (подход 2-го уровня), национальных коэффициентов выбросов CO ₂ и коэффициентов выбросов по умолчанию для других ПГ
2C2	Производство ферросплавов	Использование Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 – метод третьего уровня, основанный на количестве и составе восстановителя.
2C3	Производство алюминия	Использование Пересмотренных руководящих принципов и коэффициентов выбросов ПГ по умолчанию – для выбросов CO ₂ , и использование Руководства по эффективной практике и коэффициентов выбросов по умолчанию – для перфторуглеродов.
2F1-7	Использование гидрофторуглеродов и перфторуглеродов	Использование Руководства по эффективной практике и коэффициентов выбросов по умолчанию
2F8	Использование гексафторида серы	Использование Руководства по эффективной практике и национальных коэффициентов выбросов
3D	Прочее применение	Выбросы рассчитаны методом прямого счета на основе данных о населении Украины и удельном расходе закиси азота в целях анестезии
4A	Кишечная ферментация	Для оценки выбросов от КРС использован метод уровня 3, который учитывает специфику породного состава, условий содержания, рационов кормления скота и прочие факторы по природно-климатическим зонам и базируется на моделировании процесса поступления энергии в организм животного с кормами, метод уровня 2 Руководства по эффективной практике использован для оценки выбросов от овец. Для таких видов живот-

Категория ОФО	Наименование категории выбросов	Комментарий по примененному методу
		ных как козы, лошади, свиньи, ослы и мулы, верблюды и буйволы, выбросы оценивались по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию. Коэффициенты выбросов для кроликов и пушных зверей определены на основании методики, изложенной в Руководящих принципах 2006 г.
4B	Уборка, хранение и использование навоза (CH ₄)	Для оценки выбросов метана из навоза КРС, свиней, овец и птицы применен метод Уровня 2 Руководства по эффективной практике с национальными данными о количестве выделяемых летучих сухих веществ и долях навоза и помета по системам. Выбросы из навоза остальных животных (козы, лошади, ослы и мулы, кролики и пушные звери, верблюды и буйволы) рассчитаны по методу Уровня 1 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию из Пересмотренных руководящих принципов и Руководящих принципов 2006 г.
4B	Уборка, хранение и использование навоза (N ₂ O)	Выбросы N ₂ O от систем уборки, хранения и использования навоза и помета оцениваются по методу Уровня 2 Руководства по эффективной практике на основании национальных данных о количестве выделяемого азота в составе навоза и помета основных видов скота и птицы и распределения навоза по системам.
4C	Выращивание риса	Выбросы рассчитаны по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике с использованием общесезонного коэффициента выбросов и различных коэффициентов масштабирования по умолчанию МГЭИК.
4D1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	Выбросы при внесении азотных удобрений в почву рассчитаны на основании подхода уровня 1 Руководства по эффективной практике с использованием национальной величины потерь азота. Оценка выбросов при внесении органических удобрений осуществлена с использованием метода уровня 1а Руководства по эффективной практике, но с корректировками для учета потерь азота в виде N ₂ O, NH ₃ и NO _x во время хранения навоза. Расчет выбросов от торфяных почв производится на основании подхода первого уровня Руководства по эффективной практике. Выбросы в результате минерализации растительных остатков в почве оцениваются по национальной методике на основании регрессионных уравнений и национальных данных о содержании азота в растениях. Коэффициенты выбросов для всех источников выбросов в рамках категории 4D1 приняты по умолчанию из Руководства по эффективной практике.
4D2	Навоз на пастбищах	Выбросы закиси азота от навоза и помета животных на пастбищах оцениваются на основании метода уровня 2 с использованием национальных данных о количестве выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней, овец и птицы, а также долей навоза и помета по системам и коэффициента выбросов по умолчанию МГЭИК.
4D3	Непрямые выбросы в результате использования азота в сельском хозяйстве	Выбросы в результате отложения азота из атмосферы и его выщелачивания из почв рассчитываются по методу уровня 1а Руководства по эффективной практике, но с учетом потерь азота в виде N ₂ O, NH ₃ и NO _x во время хранения навоза. Коэффициенты выбросов для источников выбросов в рамках категории 4D3 приняты по умолчанию из Руководства по эффективной практике.
4G	Непрямые выбросы закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза	Расчет производится по методу уровня 2 Руководящих принципов 2006 г. на основании специфических для страны значений количества выделяемого азота и его распределения по системам по основным видам скота и птицы. В качестве долей потерь азота и коэффициента выбросов использованы данные по умолчанию из Руководящих принципов 2006 г.
5	Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство	Для оценки изменений запасов углерода в категории землепользования «Леса» использованы рекомендации Руководства по эффективной практике (подход 2, Уровень 2) с применением национальных коэффициентов. Инвентаризация ПГ для резервуара минеральных почв в категориях землепользования «Пашни» и «Луга» проведена на основе разработанного балансового метода оценки динамики потоков углерода. Инвентаризация ПГ для резервуара живой биомассы в категории землепользования «Пашни» проведена по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике Инвентаризация ПГ в категории землепользования «Болота» проведена по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике.
6A	Выбросы от свалок твердых бытовых отходов	Расчет производится по методу уровня 3 Руководящих принципов 2006 г.

Категория ОФО	Наименование категории выбросов	Комментарий по примененному методу
	дов	на основании национальной многокомпонентной модели газообразования на полигонах ТБО и специфических для страны значений параметров этой модели.
6B	Выбросы от обращения со сточными водами	Уточнены по состоянию на 2010 г. соотношение вода-осадок для промышленных и сточных вод и доля вещества, которая разлагается в анаэробных условиях, специфические для страны. Для расчетов выбросов метана - использование Руководства по эффективной практике (Уровень 2) с применением национальных коэффициентов и по умолчанию, для расчетов выбросов закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека – метод Уровня 1 и коэффициенты по умолчанию, для расчетов выбросов закиси азота от сточных промышленных вод – национальный метод и специфические для страны коэффициенты выбросов
6C	Сжигание отходов	Выбросы рассчитывались по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике с применением коэффициентов выбросов по умолчанию
6D	Прочее. Компостирование	Расчет производится по методу уровня 1 Руководящих принципов 2006 г. В качестве коэффициента выбросов использованы данные по умолчанию из Руководящих принципов 2006 г.

В табл. 1.3 приведены основные источники информации, из которых были получены данные о деятельности для расчета объемов выбросов и поглощения ПГ.

Таблица 1.3. Сводная информация об основных источниках данных о деятельности для оценки выбросов и поглощения ПГ

Наименование источника данных	Наименование данных о деятельности
Государственная служба статистики Украины (Госстат)	<p>Количество потребленного топлива;</p> <p>Теплотворная способность основных видов топлива;</p> <p>Объемы добычи, импорта, экспорта и изменения запасов топлива;</p> <p>Объемы транспортировки нефти и природного газа магистральными нефте- и газопроводами;</p> <p>Производство, экспорт и импорт промышленной продукции;</p> <p>Использование известняка в сельском хозяйстве и для производства сахара, соды и цемента;</p> <p>Расход чугуна на производство стали;</p> <p>Поголовье животных по видам и половозрастным группам в общественном и частном секторах в целом по Украине;</p> <p>Поголовье коров и прочего КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в разрезе регионов;</p> <p>Расход кормов на корм коровам, быкам-производителям молочного стада и прочему КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в целом по Украине и в разрезе областей;</p> <p>Надои молока коров и овец;</p> <p>Количество производимой шерсти на одну овцу;</p> <p>Валовой сбор, урожайность и общая убранная площадь сельскохозяйственных культур;</p> <p>Количество внесенных в почвы азотных минеральных и органических удобрений в целом по Украине и в разрезе регионов;</p> <p>Группирование сельскохозяйственных предприятий по наличию поголовья скота;</p> <p>Площадь рубок в лесном хозяйстве (с учетом видов рубок по их назначению в разрезе областей);</p> <p>Масштабы пожаров в лесах Украины;</p> <p>Количество общего и городского населения;</p> <p>Информация об общей площади лесов и территорий, покрытых лесной растительностью в Украине;</p> <p>Объем внесенных в почвы и удобренная площадь азотных и органических удобрений с учетом видов сельскохозяйственных культур;</p> <p>Количество общего и городского населения;</p> <p>Количество отходов I-III класса опасности от пищевой промышленности и агропромышленного комплекса, размещенных на полигонах твердых бытовых отходов;</p> <p>Среднегодовое потребление населением Украины протеина.</p>
Министерство энергетики и угольной промышленности Украины	<p>Количество топлива потребленного ТЭС и ТЭЦ, а также его теплотворная способность;</p> <p>Добыча нефти и природного газа;</p>

Наименование источника данных	Наименование данных о деятельности
	Импорт/экспорт нефти и нефтепродуктов. Добыча, импорт/экспорт угля
Государственное агентство Украины по управлению государственными корпоративными правами и имуществом (Агентство госимущества Украины)	Производство, экспорт и импорт промышленной продукции; Данные о доле углерода в коксе, переделном чугуна и стали.
Министерство аграрной политики и продовольствия Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу.
Министерство обороны Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу. Информация об объемах потребления дизельного топлива и авиационного керосина на нужды армии.
Министерство чрезвычайных ситуаций Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу. Данные о среднегодовой температуре воздуха в разрезе областей и станций метеорологической сети Госгидромета
Промышленные предприятия	Производство аммиака и ферросплавов, а также потребление гидрофторуглеродов
Министерство регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины (Минрегион Украины)	Данные об объемах твердых бытовых отходов, вывезенных на свалки; Данные об объемах сточных бытовых вод; Информация о состоянии санитарной очистки населенных пунктов; Данные по обращению со сточными водами; Объемы потребления топлива коммунальным хозяйством.
Государственное агентство водных ресурсов Украины (Госводагентство)	Сведения об объемах сточных вод, прошедших локальную очистку по отраслям промышленности; Данные о площади культивируемых торфяных почв.
Министерство экологии и природных ресурсов Украины	Количество и состав отходов, сожженных на мусоросжигательных заводах Украины; Данные о рекуперации метана на свалках; Данные о морфологическом составе и плотности отходов; Данные по бытовым сточным водам. Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (для создания геобазы данных для подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу)
Министерство инфраструктуры Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу
Государственное агентство земельных ресурсов Украины (Госземагентство)	Данные отчетности о количественном учете земли Украины, включая отчет о наличии земель и распределении земель между собственниками, по видам землепользования и экономической деятельности; Земельный кадастр Украины.
Государственное агентство лесных ресурсов Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины	Распределение навоза и помета животных по системам уборки, хранения и использования; Данные о средней живой массе, среднесуточных приростах и структуре породного состава крупного рогатого скота; Данные о средней живой массе овец, методе кормления и перевариваемости кормов;
ННЦ «Институт земледелия УААН»	Значения долей азота в поверхностных остатках культур; Данные о потерях азота в результате улетучивания в виде NH_3 и NO_x из вносимых азотных удобрений; Данные о потерях азота в результате выщелачивания/стока из вносимых удобрений
Совет министров АР Крым	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу

Наименование источника данных	Наименование данных о деятельности
Областные, Киевская и Севастопольская горадминистрации	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу
Главное управление агропромышленного развития Закарпатской облгосадминистрации	Данные о поголовье буйволов
ГП «Агентство по идентификации и регистрации животных»	Данные о поголовье баранов-производителей и валухов в структуре стада овец по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения

1.4.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ

При подготовке дополнительной информации о результатах деятельности согласно пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола были использованы методы и принятые допущения, идентичные тем, что применены для инвентаризации ПГ в категории землепользования «Леса» для всех резервуаров углерода (кроме резервуара минеральных почв в управляемых лесах, для которого приведены доказательства о том, что он не является источником выбросов) и всех источников выбросов ПГ. Это согласуется с требованиями Решения 16/СМР.1. Для проведения расчетов использованы идентичные источники данных. Для построения временного ряда исходных данных в категории землепользования «Леса», в соответствии с методическими требованиями, проводится специальная работа по созданию геобазы исходных данных с характеристиками деятельности, которые регулируются параграфами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Кроме того, был проведен дополнительный детализированный анализ площадей, составляющих данную категорию землепользования, в результате чего учтен временной шаг в 7 лет, который применяется в Государственном агентстве земельных ресурсов Украины при формировании итоговых значений площадей территорий, покрытых древесной растительностью в колонке № 21 формы статотчетности 6-зем.

При подготовке расчетов проведен ряд консультаций со специалистами лесного сектора и разработчиками земельного кадастра Украины.

1.5 Краткое описание ключевых категорий, включая КП-ЗИЗЛХ

1.5.1 Инвентаризация парниковых газов

В соответствии с требованиями Руководства по эффективной практике был проведен анализ ключевых категорий. Оценка основана на подходе Уровня 1, который включает анализ уровня и тенденций выбросов. Результаты анализа ключевых категорий для 1990 и 2010 гг. представлены в таблицах 1.4 и 1.5 соответственно. Детальный анализ ключевых категорий приведен в Приложении 1.

Таблица 1.4. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г.

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень	

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CO ₂	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	Нет		
1.B.1.b	Преобразование твердого топлива	CO ₂	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CO ₂	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Отведение	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CO ₂	Нет		
2.A.1	Производство цемента	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.2	Производство извести	CO ₂	Нет		
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.4	Использование кальцинированной соды	CO ₂	Нет		
2.A.7	Производство стекла	CO ₂	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO ₂	Да	Уровень	
2.B.4	Производство карбида	CO ₂	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO ₂	Да	Уровень	
2.C.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH ₄	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH ₄	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH ₄	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CH ₄	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH ₄	Да	Уровень	

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.B.2.c	Отведение	CH ₄	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH ₄	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH ₄	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH ₄	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH ₄	Да	Уровень	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	Да	Уровень	
4.C	Выращивание риса	CH ₄	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH ₄	Да	Уровень	
6.B	Обработка сточных вод	CH ₄	Нет		
6.D	Компостирование	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N ₂ O	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	N ₂ O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	Нет		
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.G	Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N ₂ O	Нет		
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	Нет		
2.F	Использование SF ₆	SF ₆	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень	
5.A.2	Земли, переведенные к категории леса	CO ₂	Нет		
5.B.1	Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень	

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
5.B.2	Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	Нет		
5.C.1	Луга, остающиеся таковыми	CO ₂	Нет		
5.D.1	Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Нет		
5.E.2	Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		

Таблица 1.5. Результаты анализа ключевых категорий в 2010 г.

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для опреде- ления	Примеча- ния
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	Да	Тенденция	
1.A.3.a	Гражданская авиация	CO ₂	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CO ₂	Да	Тенденция	
1.A.3.d	Водный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	Нет		
1.B.1.b	Преобразование твердого топлива	CO ₂	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CO ₂	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Отведение	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CO ₂	Нет		
2.A.1	Производство цемента	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
2.A.2	Производство извести	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.4	Использование кальцинированной соды	CO ₂	Нет		
2.A.7	Производство стекла	CO ₂	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
2.B.4	Производство карбида	CO ₂	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
2.C.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	Да	Тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH ₄	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH ₄	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH ₄	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CH ₄	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
1.B.2.c	Отведение	CH ₄	Нет	Тенденция	
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH ₄	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH ₄	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH ₄	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	Да	Тенденция	
4.C	Выращивание риса	CH ₄	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
6.B	Обработка сточных вод	CH ₄	Да	Тенденция	
6.D	Компостирование	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4,	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	Нет		

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.5					
1.A.3.a	Гражданская авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N ₂ O	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	N ₂ O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	Да	Тенденция	
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень, тенденция	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N ₂ O	Нет		
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.G	Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N ₂ O	Нет		
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	Нет		
2.F	Использование ПФУ	ПФУ	Нет		
2.F	Использование ГФУ	ГФУ	Нет		
2.F	Использование SF ₆	SF ₆	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
5.A.2	Земли, переведенные к категории леса	CO ₂	Нет		
5.B.1	Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
5.B.2	Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	Нет		
5.C.1	Луга, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
5.C.2	Земли, переведенные к категории луга	CO ₂	Нет		
5.D.1	Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Нет		
5.D.2	Земли, переведенные в категорию болота и заболоченные земли	CO ₂	Нет		
5.E.2	Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	Нет		
5.F.2	Земли, переведенные к категории другие земли	CO ₂	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		

1.5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ

Украина, как Сторона Киотского протокола обязана предоставлять информацию об оценке ключевых категорий в результате деятельности согласно параграфов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (см. табл. 1.6). Информация таблицы характеризует ситуацию для отчетного периода – 2008-2010 гг. При определении ключевых категорий были применены методические рекомендации эффективной практики МГЭИК ЗИЗЛХ, 2003. Согласно разделу 5.4.4: «В любом случае, когда категория определяется в качестве ключевой в кадастре РКИК ООН, связанная с ней деятельность согласно Киотскому протоколу должна рассматриваться в качестве ключевой при представлении информации согласно требованиям Киотского протокола», в Украине в перечень ключевых попадают категории деятельности согласно Статьи 3.4 Киотского протокола.

Таблица 1.6. Результаты анализа ключевых категорий в результате деятельности согласно параграфам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола в 2010 г.

Спецификация ключевой категории согласно национального уровня дезагрегации	Газ	Критерии, использованные для определения ключевых категорий			Комментарии
		Соответствующая ключевая категория в инвентаризации под РКЗК ООН	Подтверждение превышения выбранной категорией наименьшей из ключевых по инвентаризации РКЗК ООН (включая ЗИЗЛХ)	Другие	
Управление лесным хозяйством	CO ₂	5.A.1 Лесные земли, остающиеся таковыми	Да		Соответствующие категории были определены ключевыми в инвентаризации ПГ по РКЗК ООН. Результаты инвентаризации ПГ в указанных категориях превышают значение наименьшей из перечня ключевых.
Лесоразведение и лесовозобновление	CO ₂	5.A.2 Земли, переведенные в категорию «Леса»	Нет		Соответствующие категории не были определены ключевыми в инвентаризации ПГ по РКЗК ООН. Результаты инвентаризации ПГ в указанных категориях не превышают значение наименьшей из перечня ключевых.

1.6 Информация о плане ОК/КК

1.6.1 Процедуры ОК/КК

При проведении инвентаризации ПГ за период 1990-2010 гг. использовались основные элементы процедур ОК/КК в соответствии с требованиями Руководства по эффективной практике МГЭИК. Система ОК/КК соответствует процедурам уровня 1 Руководства по эффективной практике с отдельными элементами уровня 2, касающимися контроля качества по ключевым категориям. Выполнение процедур ОК/КК является составной частью процесса подготовки кадастра. Ежегодные процедуры ОК/КК выполнялись в соответствии с приказом

Минприроды № 268 от 31.05.2007 (см. раздел П6.1.2 в приложении 6) и документами, которые являются приложениями к нему:

- Планом проведения работ по ежегодной подготовке и ведению Национального кадастра выбросов и поглощений парниковых газов;
- Планом работ по обеспечению и контролю качества первичных данных и расчетов при ежегодной подготовке Национального кадастра выбросов и поглощений парниковых газов.

Процедуры контроля качества выполнялись в ходе подготовки кадастра его разработчиками с привлечением, при необходимости, профильных специалистов из других организаций для получения необходимой дополнительной информации. Процедуры обеспечения качества осуществляются с привлечением внешних организаций, профильных министерств и ведомств, Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации, Национальной Академии наук Украины и соответствующих отраслевых институтов.

Обобщенная схема системы проверки исходных данных и результатов расчетов в процессе подготовки ежегодного кадастра в Украине представлена на рис.1.2.

В УкрНИГМИ был издан приказ, которым было назначено лицо, ответственное за координацию работ по контролю и обеспечению качества, утверждена Инструкция по контролю и обеспечению качества в рамках разработки Национального кадастра выбросов и поглощений парниковых газов, а также форма Акта о результатах проверки Национального кадастра выбросов и поглощений парниковых газов в рамках применения процедур контроля и обеспечения качества.

Деятельность в рамках контроля качества выполнялась в соответствии с таблицами проверок, которые включали как общие процедуры контроля качества (уровень 1), так и детальные процедуры (уровень 2). Основную часть процедур выполняли эксперты по секторам, а именно всесторонние проверки правильности исходных данных, коэффициентов выбросов, расчетов, полноты документации и т.д. Лицо, ответственное за ОК/КК проводило проверки общих тенденций, соответствия использованных методологий и т.п.

Общие процедуры контроля качества соответствовали табл. 8.1 из Руководства по эффективной практике.

Эксперты по секторам проводили также детальные проверки (уровень 2), особенно для ключевых источников, а именно:

1) Сравнение исходных данных, коэффициентов выбросов и объемов выбросов для всего временного ряда. Выявлялись и анализировались существенные изменения (например, более 10 % за год).

2) Сравнение результатов расчета выбросов, полученных с применением разных подходов (например, сравнение расчетов с применением подходов "сверху - вниз" и "снизу - вверх" в секторе «Энергетика»).

3) Оценка применимости коэффициентов МГЭИК по умолчанию для национальных условий.

4) Сравнение национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий, которая влечет за собой разницу в коэффициентах.

5) Сравнение данных с предыдущим годом и тенденций временного ряда.

6) Сравнение данных из разных источников, особенно для категорий с высоким уровнем неопределенности. При отсутствии альтернативных данных национального уровня, проводилось сравнение с данными из международных или зарубежных источников.

Более подробно проведенные процедуры контроля качества описываются в соответствующих разделах глав 3-8.

Независимое внешнее рассмотрение кадастра ПГ в целом и его отдельных секторов и категорий относится к процедурам обеспечения качества уровня 1. При подготовке кадастра ПГ внешнее рецензирование осуществляется в два этапа. На первом этапе для предварительной экспертизы использованных данных о деятельности, коэффициентов выбросов и мето-

дики при инвентаризации ПГ в ключевых категориях, по которым получены наиболее критические замечания при подготовке кадастров за предыдущие годы, привлекаются ведущие специалисты из научно-исследовательских организаций в соответствующих секторах. Пакет документов, передающийся на рассмотрение, включает рабочие листы Excel с алгоритмами расчетов, а также необходимое текстовое описание использованных методик расчетов. Кроме того, текущие оценки выбросов по отдельным секторам в максимально возможной степени представляются и обсуждаются на семинарах и конференциях. Например, национальная многокомпонентная модель для расчета выбросов метана от свалок ТБО в Украине, впервые примененная для расчетов в кадастре ПГ за 1990-2010 гг., обсуждалась национальными и международными экспертами в этой области из 24 стран на Седьмой международной конференции "Энергия из биомассы", сентябрь 2011 г. (г. Киев). Кроме того, результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2010 гг. в секторе отходов, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на IX Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов», март 2012г. (г. Харьков). Участники конференции подтвердили во время обсуждения, что ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ не обнаружено, применяемые методы расчета и величины коэффициентов являются адекватными.

На втором этапе, после уточнения предварительных оценок с учетом полученных замечаний, формируется предварительная версия кадастра ПГ, который включает таблицы ОФО. Предварительную версию кадастра ПГ Госэкоинвестагентство размещает на своем веб-сайте (<http://www.seia.gov.ua>) для ознакомления общественных организаций и всех заинтересованных лиц, а также направляет министерствам и ведомствам, ведущим специалистам в области инвентаризации ПГ для подачи своих замечаний и предложений. После доработки кадастра ПГ с учетом полученных рекомендаций окончательная версия направляется в Минприроды. После официального рассмотрения и утверждения в Минприроды, окончательная версия кадастра ПГ представляется в Секретариат РКИК ООН.

Ниже описаны результаты дополнительных процедур контроля качества проведенных для Национального кадастра выбросов и поглощения ПГ за 1990-2010гг.

В секторе энергетики в рамках процедур ОК/КК было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами Госстата выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ, и устранен ряд неточностей как в самих формах, так и в расчетах выбросов ПГ.

Кроме того проводился совместный анализ и сравнение данных по топливной статистике дорожного транспорта, которая содержится в формах статистической отчетности, с альтернативными данными, которыми располагают отраслевые ассоциации и операторы рынка. В результате были существенно уточнены объемы потребления сжиженного нефтяного газа и сжатого природного газа на транспорте.

Был выполнен анализ применимости к национальным условиям Украины коэффициентов содержания углерода для бензина и дизельного топлива, которые рекомендованы Пересмотренными руководящими принципами МГЭИК 1996 г. как коэффициенты «по умолчанию». Для этой цели привлекались независимые эксперты из профильного института ГП Украинский научно-исследовательский институт нефтеперерабатывающей промышленности «МАСМА». В результате проведенного анализа нормативных документов, регламентирующих качество и характеристики этих топлив в Украине и в странах ЕС было установлено, что химические составы бензинов и дизельных топлив в Украине, в соответствии с вышеупомянутыми требованиями, максимально приближены к химическим составам этих топлив в странах ЕС. Поэтому значения содержания углерода в бензине и дизельном топливе, которые используются в Украине и странах ЕС, не могут существенно отличаться.

Был проведен контроль качества расчетов выбросов метана, связанных с утечками в категории «Транспортировка природного газа». Применяемая ранее методика расчета выбросов не разделяла выбросы метана на утечки (fugitive) и сбросы (venting). Поэтому был применен подход, предложенный экспертом из Института газа Национальной Академии Наук

Украины, который основан на отраслевых методических материалах, данных об элементах инфраструктуры транспортирования природного газа, данных о развернутых нормативных затратах газа на производственно-технологические нужды ДК «Укртрансгаз».

В 2011 г. были проведены детальные процедуры оценки и контроля качества применяемых подходов для определения выбросов метана при подземной добыче угля с получением консультаций и рекомендаций от профильных специалистов лаборатории по дегазации угольных шахт Государственного Макеевского научно-исследовательского института по безопасности работ в горной промышленности. По результатам выполненной независимыми специалистами работы были сделаны рекомендации по уточнению оценок выбросов путем проведения инвентаризации выбросов метана от шахт на основании данных измерений.

Эти рекомендации были выполнены и в текущем кадастре использованы данные измерений фактического расхода метана в исходящих вентиляционных струях газовых шахт и дебита метана, каптируемого вакуум-насосными станциями (ВНС) на поверхности, что соответствует Уровню 3 Пересмотренных руководящих принципов 1996 г и Эффективной практике 2000 г. Это позволило повысить точность оценки выбросов метана от действующих шахт, а также оценить выбросы углекислого газа от действующих шахт и выбросы метана от закрытых шахт, утвержденные методики оценки выбросов для которых в руководствах МГЭИК отсутствуют.

В секторе промышленных процессов категория 2.А.2 «Производство извести» является одной из пяти ключевых категорий. Для уточнения коэффициентов выбросов CO_2 в этой категории был проведен контроль качества инвентаризации выбросов CO_2 . Для проведения контроля качества был приглашен один из ведущих экспертов в области производства строительных материалов, заместитель директора Государственного предприятия «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов и изделий», кандидат технических наук, старший научный сотрудник Ю.Н.Червяков.

По оценке эксперта, выбросы CO_2 в этой категории оцениваются в соответствии с Эффективной практикой 2000 г., нарушений требований методики и искажений статистических данных не выявлено. Однако, применение коэффициентов выбросов CO_2 по умолчанию приводит к завышению выбросов, поскольку, в соответствии с действующим в Украине стандартом ГОСТ Б В.2.7-90-99 «Известь строительная. Технические условия», активность извести в Украине ниже, чем активность извести, для которой определены коэффициенты выбросы CO_2 по умолчанию. В Акте проверки приведены данные об активности негашеной и гашеной извести и содержании влаги в гашеной извести, основанные на данных стандарта ГОСТ Б В.2.7-90-99 и практике его применения.

Использование рекомендаций, сделанных экспертом при проведении контроля качества, позволили перейти к инвентаризации CO_2 в категории 2.А.2 «Производство извести» с использованием национальных коэффициентов выбросов CO_2 вместо использования коэффициентов выбросов по умолчанию.

Независимые эксперты Национального университета биоресурсов и природопользования Украины Отченашко В.В. (к.с.-х.н, доцент кафедры кормления животных и технологии кормов им. проф. П.Д.Пшеничного) и Коваленко В.А. (к.с.-х.н, заведующий лабораторией кафедры гигиены животных им. А.К.Скороходька) были задействованы в рамках проведения детальных процедур контроля качества по сектору сельского хозяйства в категориях 4А «Кишечная ферментация» и 4В «Уборка, хранение и использование навоза» соответственно.

Проверке подлежали тексты разделов 6.2 и 6.3, приложения 3.3, а также таблицы ОФО для рассматриваемых категорий.

Проверкой в категории 4А «Кишечная ферментация» установлено, что данные об энергетической питательности и химическом составе кормов для крупного рогатого скота базируются на общепризнанных отечественных нормах, но в то же время существуют результаты более поздних исследований, которые учитывают почвенно-климатические и прочие особенности зон Полесья, Лесостепи и Степи Украины (М.М. Карпуть с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.). Кроме того, уровень разукрупнения поголовья овец по половозрастным группам не соответствует структуре стада, которая определена в нормах (ВНТП-АПК-03.05), а данные о

средней живой массе овец не учитывают соотношение пород и породных типов по данным отечественных публикаций (В.М. Иовенко с соавт., 2006).

По результатам анализа данных в категории 4А «Кишечная ферментация» сделан вывод, что точность расчетов выбросов метана от кишечной ферментации КРС и овец на основании подходов уровня 3 и 2 соответственно можно повысить путем:

- использования более надежных данных по химическому составу и энергетической питательности кормов, которые базируются на результатах последних исследований;
- разукрупнения данных о половозрастных группах овец согласно нормам;
- обеспечения полноты охвата пород и породных типов овец и расчета средневзвешенных величин средней живой массы на основании структуры стада, заданной в отечественной научной литературе.

Результаты проверки в категории 4В «Уборка, хранение и использование навоза» показали, что переход к методу уровня 2 для оценки выбросов метана и закиси азота в результате обращения с навозом овец, который базируется на исследованиях, проведенных на базе Института животноводства степных районов им. М.Ф.Иванова «Аскания-Нова» группой ученых под руководством академика РАСХН, д.с.-х.н, профессора В.А. Мороза, который более 40 лет посвятил отечественному овцеводству, позволил уточнить коэффициенты выбросов метана и данные о количестве выделяемого азота в составе навоза овец (В.А.Мороз, 2002).

Кроме того, в расчетах по инвентаризации ПГ должны учитываться сокращения выбросов метана, достигнутые вследствие реализации проекта СО «Утилизация биогаза для производства электроэнергии и тепла на фермах ООО «Украинская молочная компания».

Исходя из результатов проверки в категории 4В «Уборка, хранение и использование навоза», сделан вывод, что поскольку данная категория является ключевой, в дальнейшем неопределенность оценок выбросов метана и закиси азота можно снизить путем перехода к использованию модели, которая бы базировалась на результатах эмпирических исследований в основных животноводческих и климатических регионах страны и учитывала разницу между природными зонами, сезонами года, условиями содержания и кормления скота и птицы, а также прочие факторы.

Также, рекомендовано разработать методику учета при инвентаризации сокращений выбросов ПГ, достигнутых в результате реализации проектов СО по утилизации биогаза из навоза скота.

В секторе «Землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства» ЗИЗЛХ (в том числе и КП-ЗИЗЛХ) для проведения расчетов в категории землепользования «Леса» использована информация из геобазы данных с характеристиками видов деятельности, которые попадают под руководство пунктов 3.3 и базы данных для 3.4. Собранная информация для 3.3 описывает объемы деятельности на уровне отдельных участков в пределах лесных хозяйств, подчиненных Гослесагентству Украины и некоторым другим лесопользователям. Каждый участок описан отдельно с указанием всех необходимых параметров, согласно методическим рекомендациям. Относительно информации для 3.4 – данные подготовлены с учетом основных видовых разностей и природных зон, с наличием административной привязки территорий управляемых лесов в разрезе административных границ областей с обеспечением картографического изображения, а также образцов документов, подтверждающих антропогенную составляющую.

Подготовленный информационный массив охватывает всю территорию лесов Украины за весь временной ряд, начиная с 1990 г. и на данный момент отвечает требованиям методики МГЭИК, 2003 в соответствии с уровнем 1 (для земель с деятельностью по 3.3), а для половины территории государства (более 11 областей) – уже с уровнем 2. Весь объем информации отвечает методическим требованиям РКИК ООН.

Проведенная работа позволила решить проблему баланса в отчетности для лесных территорий по различным видам деятельности 3.3 и 3.4 и добиться соответствия представляемых в отчете значений площадей по требованиям РКИК ООН и КП-ЗИЗЛХ. Таким образом, были использованы идентичные значения площадей для категорий землепользования «Лесные земли, остающиеся таковыми (категория 5.А.1 ОФО)» и «Управляемые леса» (3.4 КП-

ЗИЗЛХ); «Земли, переведенные в категорию «Леса» (категория 5.А.2 ОФО) и «Облесение» (3.3 КП-ЗИЗЛХ), а также суммарные значения площадей лесных земель, переведенных к иным категориям землепользования и «Обезлесения» (3.3 КП-ЗИЗЛХ). Суммарные значения площадей лесных земель всех категорий соответствуют итоговым значениям формы статотчетности 6-зем. Детальное описание работ приведено в разделе ПЗ.4.1 данного отчета.

Работа осуществляется специалистами Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агромелиорации имени Г.М. Высоцкого при поддержке профильного Агентства лесных ресурсов Украины. Проведенные объемы работ позволяют существенно повысить уровень прозрачности и достоверности результатов расчетов объемов выбросов/поглощений в секторе ЗИЗЛХ и в разделе КП-ЗИЗЛХ.

В секторе отходов в рамках процедур контроля качества оценки выбросов ПГ за 1990-2010 гг. была проведена независимая проверка категорий 6.А «Выбросы метана от свалок ТБО» и 6.В «Выбросы ПГ при обработке сточных вод».

Для категории 6.А проведена проверка таблиц общего формата отчетности (CRF) за 1990-2010 гг., раздела 8.2 главы «Отходы» данного отчета на соответствие описанию национальной модели выбросов метана от свалок ТБО, значений используемых данных о деятельности, коэффициентов выбросов и собственно выбросов метана значениям, приведенным в научно-исследовательской работе «Исследование газообразования на наиболее крупных полигонах ТБО и переход на трехкомпонентную национальную модель расчета выбросов ПГ от свалок ТБО в Украине» (исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины) и в расчетных файлах к ней.

Для категории 6.В проведена проверка таблиц общего формата отчетности (CRF) за 1990-2010 гг., раздела 8.3 главы «Отходы» данного отчета на соответствие описанию национальной методики определения выбросов метана и закиси азота от обращения с бытовыми и промышленными сточными водами, значений используемых данных о деятельности, коэффициентов выбросов и собственно выбросов метана и закиси азота значениям, указанным в научно-исследовательской работе «Исследование выбросов метана и закиси азота от поведения со сточными водами и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов» (исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины) и в расчетных файлах к ней.

Проверка проводилась директором ООО «Научно-технический центр «Биомасса», к.т.н. Г.Г. Гелетухой.

В результате проведения процедур контроля качества для указанных категорий выбросов было установлено, что все данные перенесены без искажений, национальные методы расчета выбросов и специфические для страны коэффициенты используются обоснованно, ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ, не обнаружено.

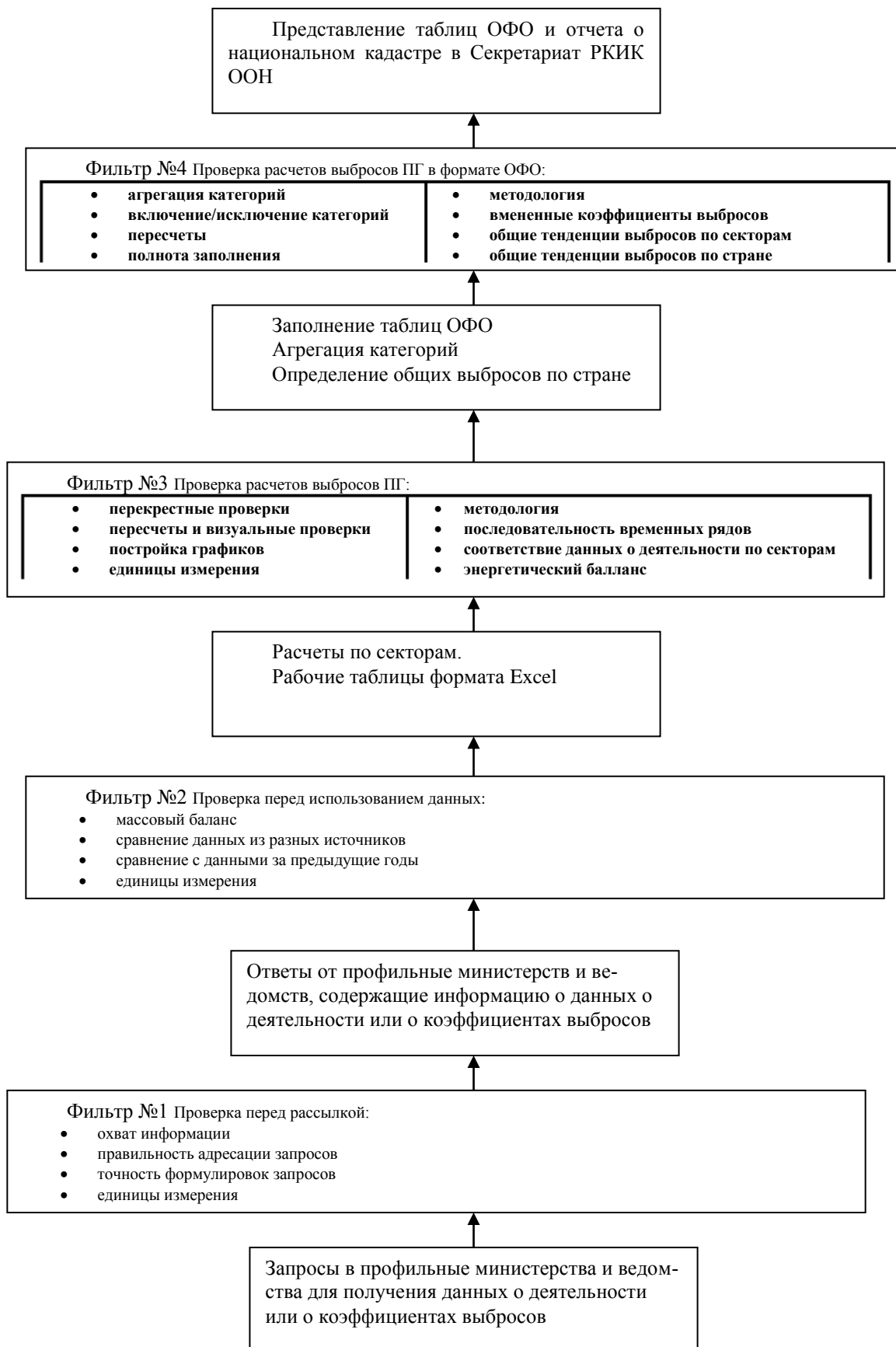


Рис. 1.2. Обобщенная схема системы проверки исходных данных и результатов расчетов в процессе подготовки ежегодного кадастра в Украине

1.6.2 Деятельность по верификации кадастра ПГ

Ежегодный кадастр ПГ перед подачей в Секретариат РКИК ООН выносится на рассмотрение на Межведомственной комиссии по обеспечению выполнения РКИК ООН (МВК).

В состав МВК входят министр экологии и природных ресурсов - председатель Комиссии, Председатель Держекоинвестагентства - первый заместитель председателя Комиссии, заместитель Министра экономического развития и торговли - руководитель аппарата - заместитель председателя Комиссии, первый заместитель Министра энергетики и угольной промышленности - заместитель председателя Комиссии, начальник управления государственного экологического мониторинга Минприроды - секретарь Комиссии, заместитель Министра иностранных дел - руководитель аппарата, заместитель Министра финансов - руководитель аппарата, заместитель Министра аграрной политики и продовольствия - руководитель аппарата, заместитель Министра инфраструктуры - руководитель аппарата, заместитель Министра образования и науки, молодежи и спорта - руководитель аппарата, заместитель Министра регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства - руководитель аппарата, заместитель Секретаря Совета национальной безопасности и обороны Украины (по согласию), заместитель Председателя Госземагентства, заместитель Председателя Держлисагентства, заместитель Председателя Госкомстата, председатель Комитета Верховной Рады Украины по вопросам экологической политики, природопользования и ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы (по согласию), представитель Секретариата Кабинета Министров Украины, а также по согласованию представители государственных органов, органов местного самоуправления, научных учреждений, общественных организаций, народные депутаты Украины.

По результатам рассмотрения на МВК и по согласованию с Министром экологии и охраны окружающей среды, Госэкоинвестагентство направляет официальную версию отчета о национальном кадастре ПГ, таблицы ОФО и стандартного электронного формата отчетности в Секретариат РКИК ООН.

1.6.3 Обращение с конфиденциальной информацией

В соответствии с Законом Украины «О государственной статистике» распространение информации, на основании которой можно определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте, а также любые данные, которые позволяют косвенным способом определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте, запрещено. Поэтому статистические данные о производстве продукции, которая производится менее чем на трех предприятиях, а также данные о выбросах ПГ при производстве видов продукции, данные о деятельности в которых являются конфиденциальными и для инвентаризации ПГ в которых применяются коэффициенты выбросов по умолчанию, в кадастре отдельно не приводятся. Производство большинства видов этой продукции в Украине приводит к выбросам ПГ косвенного действия или незначительным выбросам ПГ прямого действия. Категории выбросов, к которым относится производство этих видов продукции, не являются ключевыми. Поэтому для оценки выбросов в этих категориях, как правило, применяются коэффициенты выбросов по умолчанию.

Для представления выбросов ПГ в категориях, данные о деятельности в которых относятся к конфиденциальной информации, при подготовке кадастра применялись следующие методы:

- объединение выбросов в категориях, которые относятся к одной и той же группе (например, объединение выбросов CO₂ при производстве карбида кальция и карбида кремния);
- использование информации, полученной из открытых источников;
- использование информации, полученной непосредственно от предприятий;
- использование расчетных данных о деятельности;

- использование национальных коэффициентов выбросов.

В результате применения четырех последних методов в данном кадастре удалось значительно сократить количество категорий, выбросы ПГ в которых ранее объединялись. Так, выбросы ПГ прямого действия объединены только в трех случаях:

- при производстве алюминия и ферросплавов (данные о выбросах CO_2 представлены в категории 2.C.5);
- при производстве карбида кальция и карбида кремния (данные о выбросах CO_2 представлены в категории 2.B.4.2);
- при производстве карбида кремния и метанола (данные о выбросах CH_4 представлены в категории 2.B.4.1).

При проведении технического рассмотрения кадастра ПГ Украина предоставляет данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах ПГ в категориях, которые Украина рассматривает как конфиденциальную информацию, в соответствии с процедурой, предусмотренной «Кодексом практики обращения с конфиденциальной информацией в ходе технического рассмотрения кадастров парниковых газов Сторон, включенных в приложение I Конвенции» (приложение II к решению 12/CP.9).

1.7 Оценка общей неопределенности кадастра, включая данные по общей неопределенности для всего кадастра

1.7.1 Неопределенность инвентаризации ПГ

При оценке неопределенности использовался подход первого уровня, предусмотренный Руководством по эффективной практике МГЭИК. Объединенная неопределенность настоящего кадастра составляет 4,0% (без учета сектора ЗИЗЛХ, табл. П7.1 Приложения 7). Это ниже значения объединенной неопределенности предыдущего кадастра, которая составляла 4,9%. Неопределенность тенденции суммарных национальных выбросов для 2010 г. составляет 1,0%. Объединенная неопределенность кадастра с учетом сектора ЗИЗЛХ (табл. П7.2 Приложения 7) для 2010 г. составляет 4,4%, а неопределенность тенденции суммарных национальных выбросов – 1,1%.

Источниками, которые вносят наибольший вклад в объединенную неопределенность кадастра, являются выбросы N_2O от сельскохозяйственных почв (категория 4.D ОФО), выбросы CH_4 в категории 1.B «Выбросы, связанные с утечками», а также выбросы CH_4 от свалок ТБО (категория 6.A ОФО).

Итоговые данные, характеризующие неопределенность настоящего кадастра по основным видам ПГ и по секторам приведены в табл. 1.7 и 1.8 соответственно. Наименьшей неопределенностью характеризуются выбросы CO_2 в секторе «Энергетика».

Таблица 1.7. Неопределенность кадастра по основным видам ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ)

Газ	Доля в суммарном объеме чистых выбросов, %		Неопределенность выбросов в 2010 г., %	Объединенная неопределенность от суммарных национальных выбросов в 2010 г., %
	1990 г.	2010 г.		
CO_2	77,3	75,6	2,0	1,5
CH_4	16,3	16,7	14,8	2,5
N_2O	6,4	7,5	36,1	2,7
ПФУ, ГФУ, SF_6	0,02	0,2	21,9	0,04

Снижение объединенной неопределенности кадастра произошло по причине уточнения оценок выбросов в следствии проведенных научных исследований. Так, неопределенность оценки выбросов CO_2 в 2010 г. снизилась с 5,4% до 2,0% в основном в связи с повышением точности оценок выбросов в категориях 2.A.3 «Использование известняка и доломита» и

2.С.1 «Производство чугуна и стали» (сектор «Промышленные процессы»). Неопределенность оценки выбросов метана снизилась с 19,9% до 14,8% по причине повышения точности оценки выбросов в категориях 1.В.1.а «Добыча угля и обращение с ним» (переход на использование данных прямых измерений выбросов от угольных шахт) и 6.А «Выбросы от свалок ТБО» (переход на использование многокомпонентной национальной модели). На уменьшение неопределенности оценок выбросов N_2O с 82,8% до 36,4% повлияло снижение неопределенности в категории 6.В «Обращение со сточными водами», вызванное применением для расчета национальных коэффициентов выбросов.

Таблица 1.8. Неопределенность кадастра по основным секторам ОФО (без учета сектора ЗИЗЛХ)

Сектор ²	Доля в суммарном объеме выбросов, %		Неопределенность выбросов в 2010 г., %
	1990 г.	2010 г.	
Энергетика	79,1	75,9	3,7
Промышленность	8,6	12,1	3,1
Сельское хозяйство	11,1	9,0	30,0
Отходы	1,1	2,9	35,6

Неопределенность выбросов ПГ в секторе ЗИЗЛХ для 2010 г. оценивается на уровне 36,7%.

Более детальная информация, относящаяся к оценке неопределенности данного кадастра ПГ, приведена в Приложении 7.

1.7.2 Неопределенность для КП-ЗИЗЛХ

Уровень неопределенности для результатов расчетов в разделе КП-ЗИЗЛХ рассчитан на основании использования тех же значений неопределенностей для исходных данных и коэффициентов, что и для категорий ЗИЗЛХ, которые связаны с деятельностью в лесах. Значение объединенной неопределенности по поглощению углерода на землях лесов, на которых происходят процессы лесоразведения составляет 21%, принимая во внимание уровни неопределенности накопления углерода лесной подстилкой 38%, для почв – 29%.

Снижение итогового уровня неопределенности обусловлено уточнением данных о деятельности в результате применения временного шага (в 7 лет) для учета начала момента проведения рубок на землях лесоразведения (подробнее см. раздел ПЗ.4.1).

1.8 Общая оценка полноты

1.8.1 Оценка полноты инвентаризации ПГ

Основными причинами, по которым не выполнялась инвентаризация ПГ в некоторых категориях, являются:

- отсутствие методологии МГЭИК (например, расчет выбросов диоксида углерода в категориях 2.А.5. Производство кровельного битума, 2.А.6. Покрытие дорог асфальтом, 2.В.5.2. Производство этилена, расчет выбросов закиси азота в категориях 2.В.1. Производство аммиака, 2.В.5.2. Производство этилена, 2.С.1.3 Производство агломерата и т.д.);
- пренебрежимо малая величина выбросов (например, расчет выбросов диоксида углерода в категории 5.В.1. Пахотные земли, остающиеся таковыми/Изменение запасов углерода в мертвой биомассе);

² Неопределенность результатов инвентаризации в секторе «Использование растворителей и других продуктов» из-за малой величины выбросов ПГ в этом секторе практически не влияет на объединенную неопределенность кадастра и в данной таблице не отображается.

- отсутствие деятельности в Украине (например, расчет выбросов ПГ в категориях 2.B.5.3. Производство дихлорэтана, 4.E Выжигание саванны, 5.A Внесение удобрений, 5.A – 5.F – Контролируемые выжигание биомассы и т.д.);
- методология МГЭИК находится в стадии разработки и не является строго обязательной к применению, а также отсутствие национальных методик (например, инвентаризация ПГ от затопляемых земель).

Более детальная информация, характеризующая неполноту данных, приведена в Приложении 5.

1.8.2 Оценка полноты для КП-ЗИЗЛХ

Относительно сектора КП-ЗИЗЛХ, наряду с перечисленными в разделе 1.8.1 причинами, также имеет место несколько специфическая причина отсутствия результатов расчетов инвентаризации ПГ в некоторых таблицах ОФО по КП-ЗИЗЛХ и тексте отчета. Украина выбрала в качестве отчетного вида деятельности только деятельность в управляемых лесах. Результаты расчетов изменения запасов углерода по этому виду деятельности представлены в таблице 5(KP-I)V.1 ОФО. По указанной причине, результаты инвентаризации для всех остальных видов деятельностью по 3.4 не проводились.

2 ТЕНДЕНЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

2.1 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов

Суммарные выбросы ПГ в Украине с учетом чистого поглощения в секторе ЗИЗЛХ в 1990 г. составляли 859,8 млн. т CO_2 -экв. За период 1990-2010 гг. выбросы существенно сократились, до величины 345,2 млн. т CO_2 -экв. Диоксид углерода, метан и закись азота выбрасываются во всех секторах, за исключением секторов «Сельское хозяйство» и «Отходы», в которых нет выбросов CO_2 , и сектора «Использование растворителей и других продуктов», в котором, из ПГ прямого действия, выбрасывается только N_2O . В кадастре учтены также выбросы перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и гексафторида серы в секторе «Промышленные процессы». В секторе ЗИЗЛХ, кроме выбросов, учтено поглощение CO_2 .

Рассчитанные фактические выбросы (без учета сектора ЗИЗЛХ) в 2010 г. составили 383,2 млн. т CO_2 -экв. и снизились по сравнению с базовым годом на 59%, а по сравнению с 2009 г. выросли на 5%.

В Приложении 7 приведены результаты инвентаризации ПГ в Украине за 1990-2010 гг. по секторам и ПГ, а также выбросы по категориям и ПГ.

2.2 Тенденции выбросов в разбивке по ПГ

На рис. 2.1 представлена диаграмма суммарных выбросов диоксида углерода, метана и закиси азота в Украине с учетом сектора ЗИЗЛХ. Выбросы ПФУ, ГФУ и SF_6 на диаграмме не отображены, т.к. их общая доля в суммарных выбросах в 2010 г. составила около 0,2%. Наибольшая доля выбросов ПГ приходится на диоксид углерода – 75% от суммарных выбросов (с учетом ЗИЗЛХ) и 78% без учета сектора ЗИЗЛХ в 1990 г. Выбросы метана в 1990 г. составляли 18%, а закиси азота – 7% (соответственно 16% и 6% без учета ЗИЗЛХ). В 2010 г. пропорция практически сохранилась – 73%, 19% и 8% для диоксида углерода, метана и закиси азота соответственно (75%, 17% и 8% без ЗИЗЛХ).

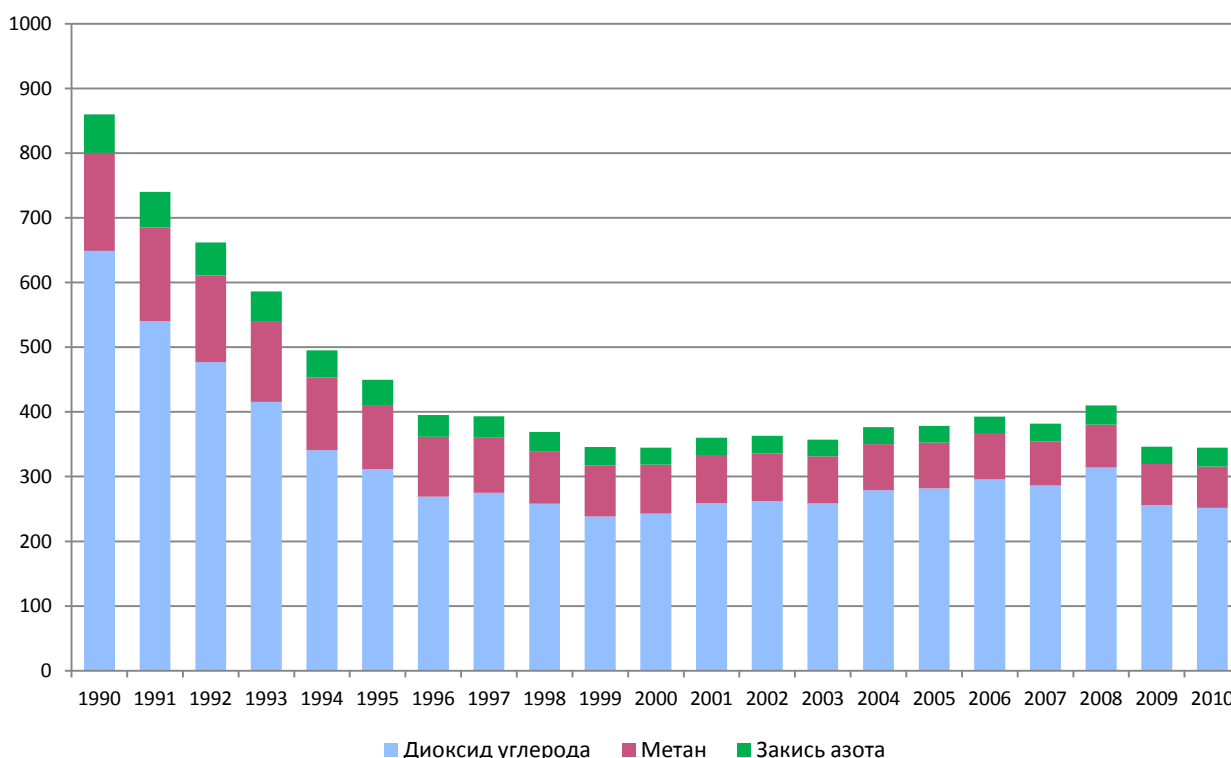


Рис. 2.1. Выбросы ПГ прямого действия в Украине (с учетом ЗИЗЛХ), 1990-2010 гг., млн. т CO_2 -экв.

Результаты анализа рис. 2.1 позволяют сделать вывод о преобладающем содержании CO_2 в общем балансе выбросов ПГ (68-76% от общего количества выбросов) на протяжении всего периода 1990-2010 гг. Доля CO_2 в структуре выбросов без учета сектора ЗИЗЛХ за отчетный период изменяется в пределах 72-78%.

2.2.1 Выбросы диоксида углерода

На рис. 2.2 показана диаграмма выбросов CO_2 в энергетическом секторе и в промышленности, а также чистого поглощения CO_2 в секторе ЗИЗЛХ. Выбросы CO_2 в секторах «Использование растворителей и других продуктов», «Сельское хозяйство» и «Отходы» в Украине отсутствуют. Чистые выбросы CO_2 в 1990 г. в Украине составляли 649,2 млн. т, что приблизительно в 2,6 раза превышает чистые выбросы в 2010 г.

Выбросы CO_2 в энергетике и промышленности в 1990 г. составляли 719 млн. т и на 90% состояли из выбросов от сжигания топлива. Такая структура выбросов CO_2 обусловлена высокой энергоемкостью экономики. Экономический спад, который последовал после распада СССР, привел к значительному сокращению энергопотребления и снижению выбросов CO_2 в энергетическом секторе с 1990 по 2010 гг. на 397 млн. т.

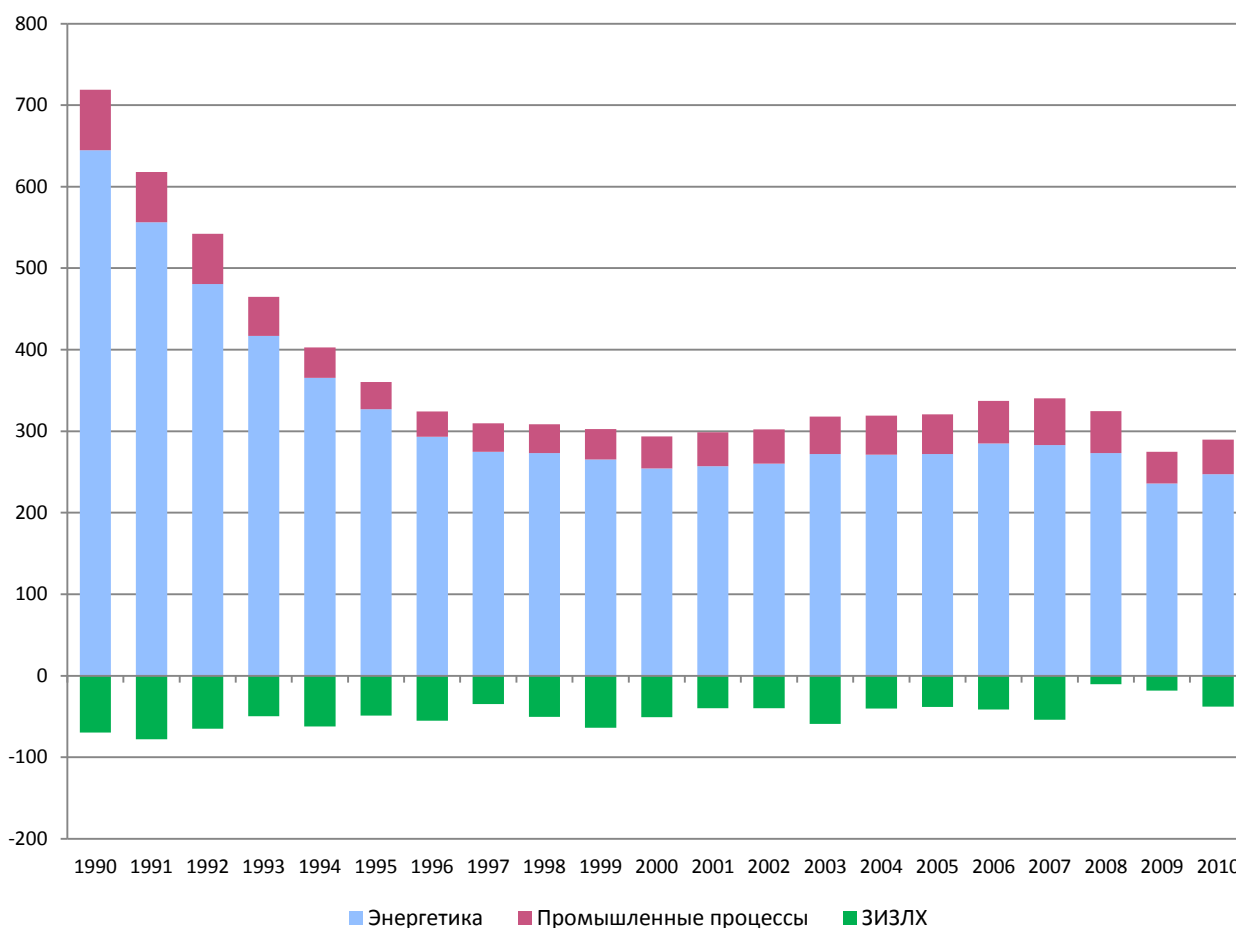


Рис. 2.2. Выбросы и поглощение диоксида углерода в Украине по секторам, 1990-2010 гг., млн. т

2.2.2 Выбросы метана

Выбросы CH_4 являются вторыми после CO_2 по доле в суммарных объемах выбросов ПГ. В 1990 г. выбросы CH_4 в Украине составляли 7209 тыс. т (151,4 млн. т CO_2 -экв.). Основными источниками выбросов CH_4 (рис. 2.3) являются энергетический сектор - 59% в 1990 г, сельское хозяйство - 35% и отходы 6%.

Наибольшие выбросы CH_4 в энергетическом секторе происходят из угольных шахт, а также при добыче, транспортировке, хранении, распределении и потреблении нефти и при-

родного газа – 56% в 1990 г. и 65% в 2010 г. от общих выбросов CH_4 , соответственно. В сельском хозяйстве основным источником выбросов CH_4 является кишечная ферментация скота (23% от общих выбросов CH_4 в 1990 г.). Экономический спад сопровождался сокращением сельскохозяйственного производства, что привело к уменьшению выбросов метана в секторе «Сельское хозяйство» в 2010 г. в 5 раз по сравнению с 1990 г.

В секторе «Отходы» наибольшие выбросы CH_4 происходят при анаэробном разложении твердых бытовых отходов (4% от общих выбросов CH_4 в 1990 г.). По сравнению с 1990 г. выбросы от свалок твердых бытовых отходов в Украине увеличились в 2010 г. на 84 тыс. т. Это объясняется большим содержанием способных к разложению органических веществ в слоях, образовавшихся на свалках от отходов, вывезенных до 1990 г.

Выбросы метана в секторе «Промышленные процессы» происходят при производстве чугуна, карбида кремния, метанола, технического углерода, этилена, кокса и некоторых других продуктов. Объемы выбросов CH_4 в данном секторе за отчетный период уменьшились с 62,7 до 35,3 тыс. т (на 44%) за счет сокращения объемов производства.

Выбросы CH_4 в секторе ЗИЗЛХ в среднем за период 1990-2010 гг. составляли около 0,02% от общих выбросов метана и на диаграмме не представлены.

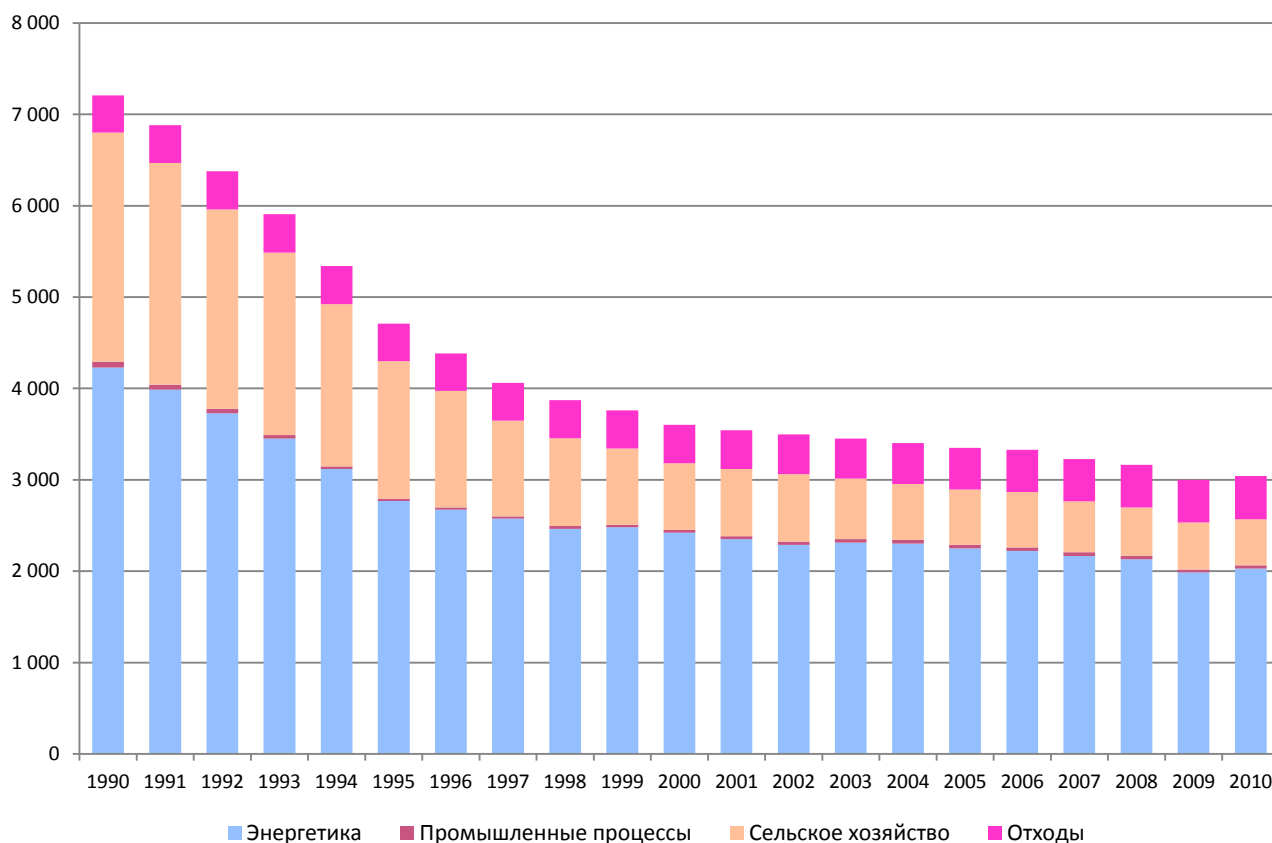


Рис. 2.3. Выбросы метана в Украине по секторам, 1990-2010 гг., тыс. т

2.2.3 Выбросы закиси азота

Выбросы закиси азота в Украине в 1990 г. составляли 190,5 тыс. т (59,1 млн. т CO_2 -экв.). На рис. 2.4 показана диаграмма выбросов закиси азота в энергетическом секторе, промышленности, сельском хозяйстве и в секторе отходов, а также при использовании растворителей и других продуктов. Доминирующим источником выбросов закиси азота в Украине являются сельскохозяйственные почвы (68% от общих выбросов N_2O в 1990 г.), на втором месте следуют выбросы от деятельности по уборке, хранению и использованию навоза (15%). Выбросы закиси азота в энергетическом секторе (4% от общих выбросов N_2O в 1990 г.) обусловлены сжиганием топлива, в секторе отходов (3%) – обработкой сточных вод жизнедеятельности человека и в промышленности (7%) – производством адипиновой и азотной кислот. Го-

довые выбросы закиси азота в 2010 г. по сравнению с 1990 г. сократились на 97 тыс. т, в основном, в результате сокращения сельскохозяйственного производства. Выбросы N_2O в секторе ЗИЗЛХ в среднем за отчетный период составляли около 0,05% от общих выбросов закиси азота и на диаграмме не представлены.

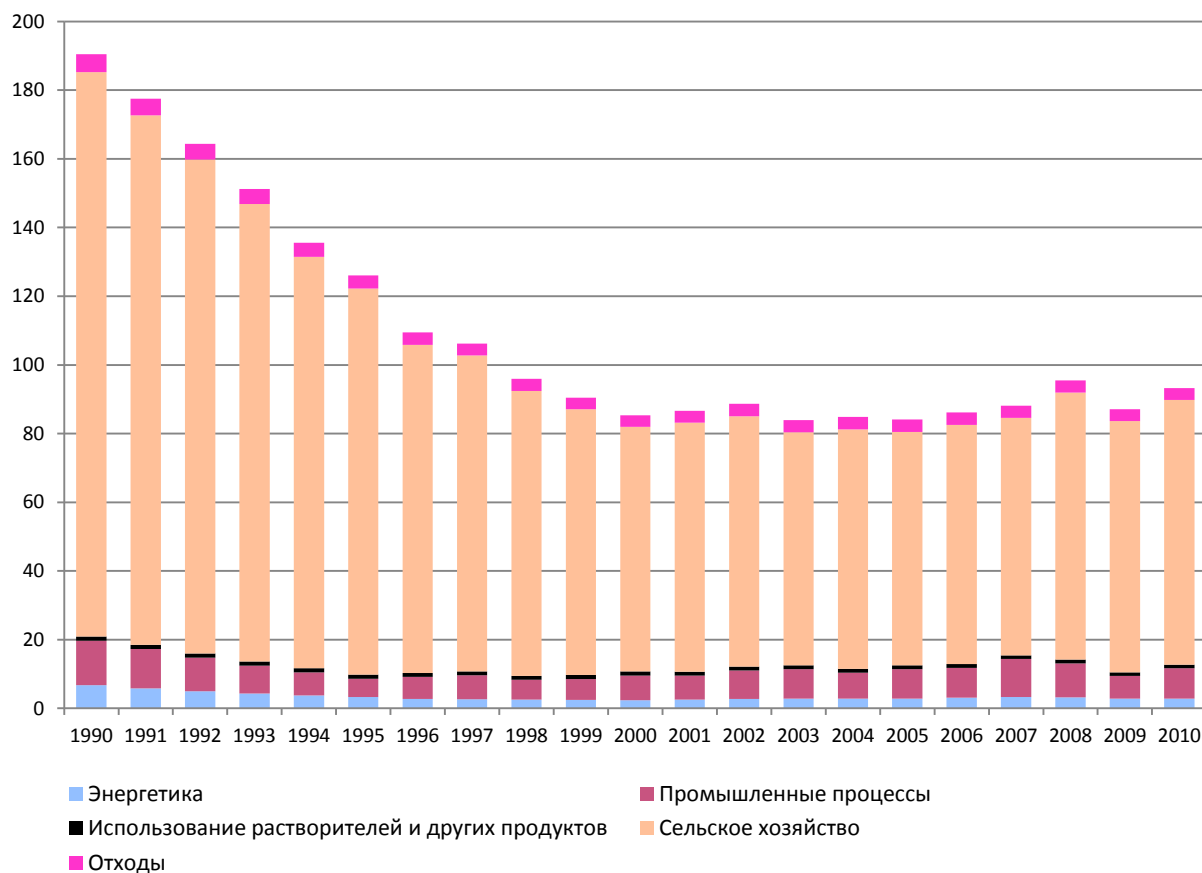


Рис. 2.4. Выбросы закиси азота в Украине по секторам, 1990-2010 гг., тыс. т

2.2.4 Выбросы гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы

Выбросы гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы в Украине являются незначительными. Выбросы ГФУ связаны с производством и эксплуатацией холодильников, кондиционеров, использованием систем пожаротушения, вспененных материалов и аэрозолей. Выбросы ПФУ связаны с производством алюминия и использованием систем пожаротушения, а выбросы гексафторида серы – с использованием элегазовых высоковольтных выключателей. На рис. 2.5 представлена диаграмма выбросов ГФУ, ПФУ и гексафторида серы в секторе промышленных процессов.

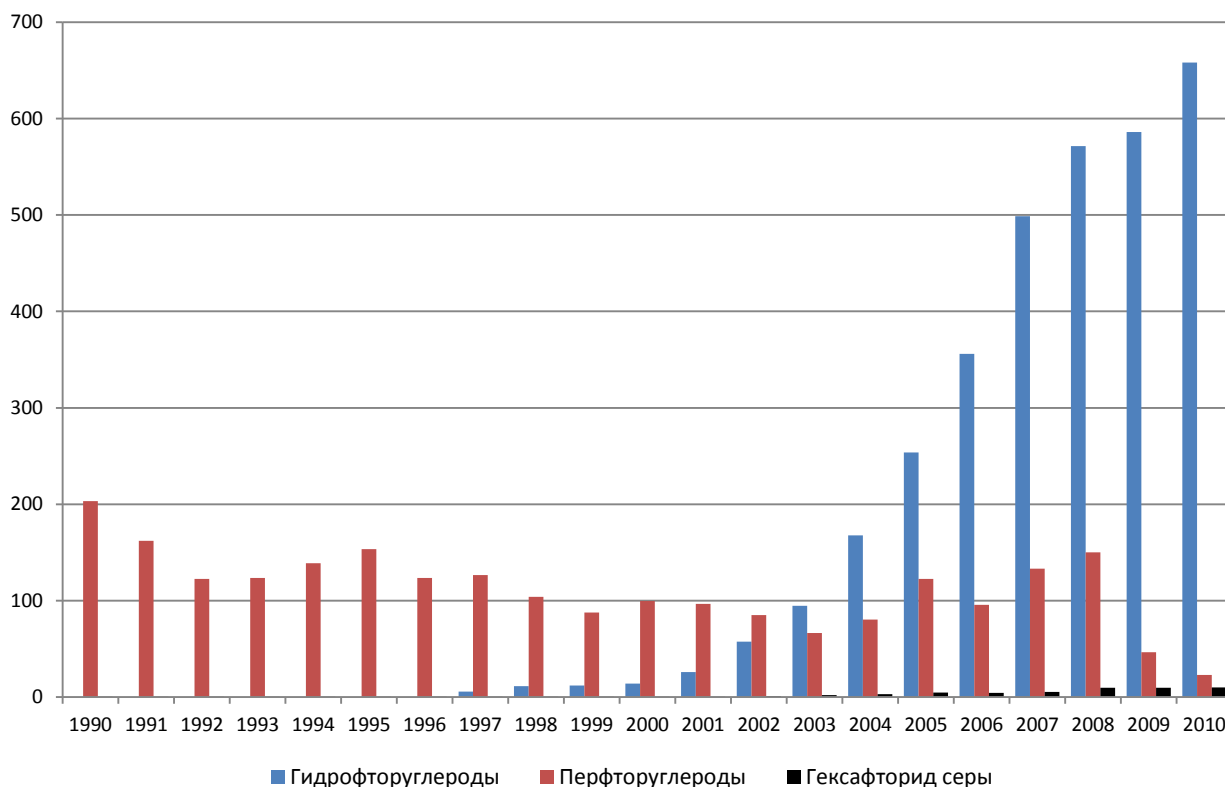


Рис. 2.5. Выбросы перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и гексафторида серы в Украине, 1990-2010 гг., тыс. т CO_2 -экв.

С 1990 г. по 1996 г. включительно выбросов ГФУ в стране не было, поскольку ГФУ до 1996 г. не использовались в рассматриваемых категориях. Выбросы ПФУ и гексафторида серы в 1990 г. составляли 203,2 и 0,008 тыс. т CO_2 -экв. соответственно. Резкое увеличение выбросов ГФУ, начиная с 2000 г. обусловлено началом интенсивного использования этих газов в системах пожаротушения и вспененных материалах, а выбросов SF_6 – увеличением количества элегазовых высоковольтных выключателей, находящихся в эксплуатации в электрических сетях Украины.

Выбросы ПФУ за отчетный период сократились на 180,2 тыс. т CO_2 -экв. Ключевым фактором, определяющим волнообразность тренда выбросов ПФУ, в том числе сокращение выбросов ПФУ в 2010 г. по сравнению с 2009 г. на 51%, является динамика и изменение технологических процессов производства алюминия.

2.3 Тенденции выбросов в разбивке по секторам

На рис. 2.6 приведена диаграмма выбросов и поглощения ПГ в разбивке по секторам.

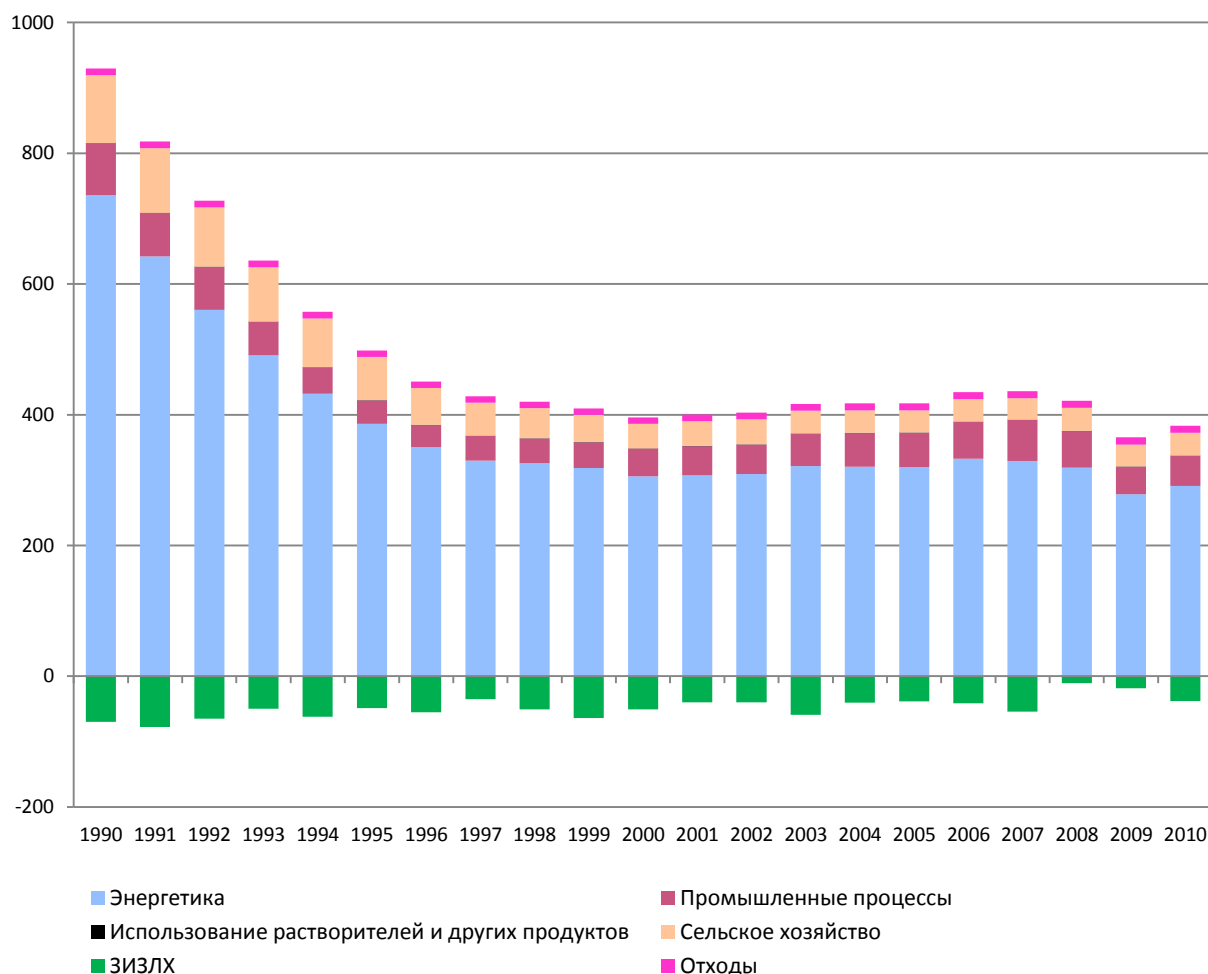


Рис. 2.6. Выбросы и поглощение ПГ в Украине по секторам, 1990-2010 гг., млн. т CO₂-экв.

Наибольший вклад в выбросы ПГ вносит энергетический сектор. Его доля в суммарных выбросах за период 1990-2010 гг. изменялась в пределах 78-92% с учетом сектора ЗИЗЛХ и 75-79% без учета сектора ЗИЗЛХ. Сокращение выбросов в секторе в 2010 г. по сравнению с 1990 г. составило 60% - с 735,6 до 290,9 млн. т CO₂-экв. Отметка выбросов в секторе за 2009 г. соответствует минимальной величине выбросов за весь временной ряд, что во многом обусловлено экономическим кризисом, пик которого пришелся на 2009 г. Доля выбросов в промышленном секторе в период 1990-2010 гг. составляла от 8% до 16% общих национальных выбросов ПГ с учетом ЗИЗЛХ (или 7-14% без учета ЗИЗЛХ), причем ее максимальные значения достигнуты в 2001-2007 гг., когда шло быстрое восстановление горно-металлургической отрасли. Выбросы ПГ в целом по сектору сократились с 79,8 млн. т CO₂-экв. в 1990 г. до 46,5 млн. т CO₂-экв. в 2010 г., т.е. на 42%, что существенно меньше, чем в энергетическом секторе. Минимальные выбросы были в 1996 г. - на уровне 33,8 млн. т CO₂-экв., после чего тренд выбросов характеризовался стабильным ростом вплоть до начала кризиса 2008-2009 гг.

На сектор сельского хозяйства за период 1990-2010 гг. в разные годы приходилось 9-15% выбросов ПГ (или 8-13% без учета сектора ЗИЗЛХ), причем большие значения этой доли характерны для начала, а меньшие - для конца этого периода. Величина сокращения выбросов в 2010 г. по сравнению с 1990 г. в этом секторе была одной из наибольших среди всех секторов и составила 67% (с 103,6 до 34,5 млн. т CO₂-экв.). Это связано, прежде всего, с существенным сокращением поголовья скота и объемов вносимых в почву удобрений, а также с

изменением практики обращения с навозом. Минимальной величина выбросов была в 2007 г. и говорить о преодолении тенденции сокращения выбросов ПГ в секторе еще рано.

В секторе ЗИЗЛХ поглощение CO_2 превышает выбросы ПГ, т.е. наблюдается чистое поглощение ПГ в секторе (на рис. 2.6 оно показано с отрицательными значениями), величина которого относительно суммарных выбросов за период 1990-2010 гг. находилась в пределах от 2 до 16%. В 1990 г. чистое поглощение составляло 69,8 млн. т и затем уменьшилось до 38,0 млн. т в 2010 г. Такая динамика связана, прежде всего, с динамикой объемов выбросов ПГ из резервуара минеральных почв в категории землепользования «Пашни» (в 1990 г. в минеральных почвах происходили поглощения около 7 млн. т С, в период 1993-2000 гг. значение колеблется вокруг оси ОХ, в последующий период наблюдаются выбросы углерода на уровне 2-3 млн. т С, а в 2010 гг. их объем увеличился до 4 млн. т, что связано с большим объемом урожая сельскохозяйственных культур и малым объемом внесения удобрений, особенно органических, в последние годы). Динамика выбросов в категории прямо пропорциональна объемам поступления органического материала в почвы и урожайности культур. Кроме того, влияние оказывают масштабы пожаров в лесах, проведение осушений органических почв, как в лесах, так и в категориях землепользования «Пашни» и в меньшей степени – в категории «Луга».

Доля сектора «Отходы» незначительна, но она достаточно устойчиво растет с 1,2% в 1990 г. до 3,2% в 2010 г. (или с 1,1% до 2,9% без учета ЗИЗЛХ). Это связано с постоянным ростом величины выбросов в секторе на фоне сокращения суммарных выбросов. С 1990 по 2010 гг. выбросы в этом секторе выросли на 8%, с 10,2 до 11,0 млн. т CO_2 -экв.

2.4 Тенденции выбросов для газов с косвенным парниковым эффектом и SO_2

На рис. 2.7 представлены тенденции общих выбросов ПГ косвенного действия (оксидов азота, оксида углерода, НМЛОС), а также диоксида серы в 1990-2010 гг.

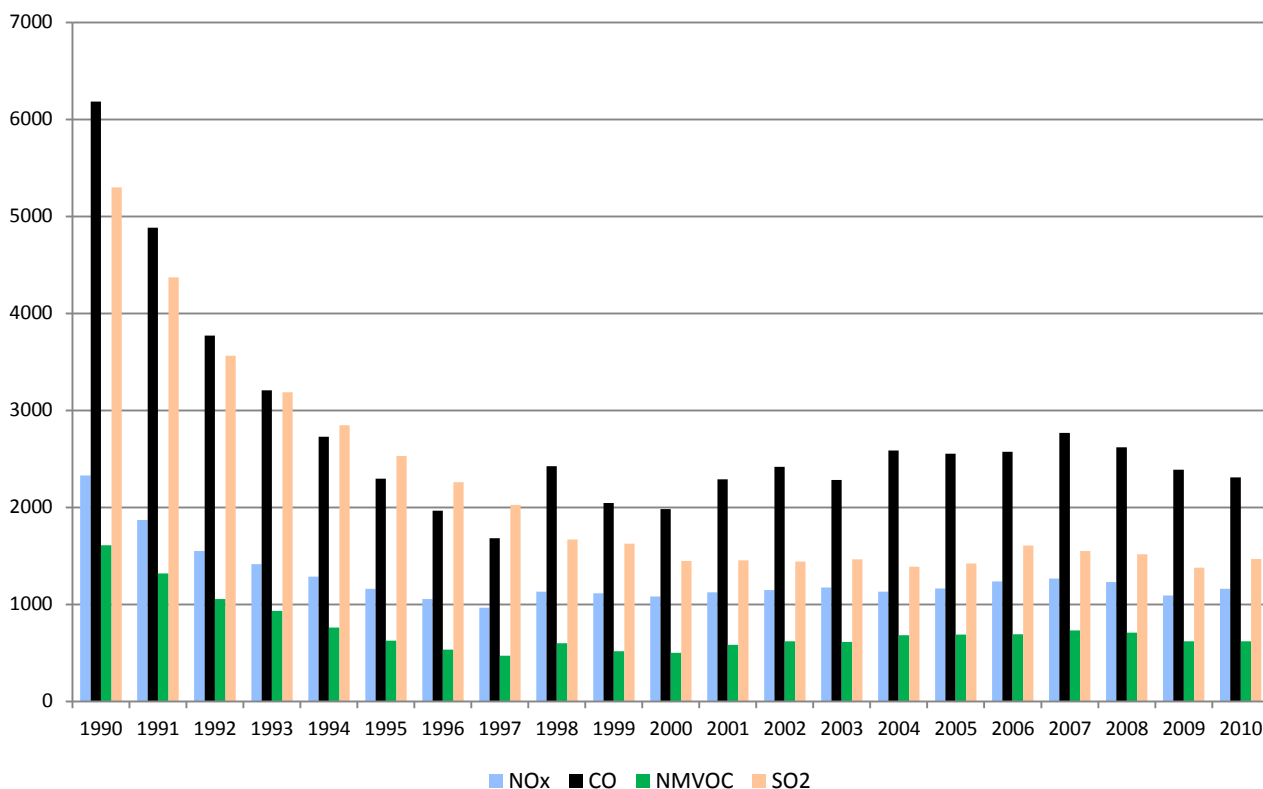


Рис. 2.7. Выбросы ПГ косвенного действия и SO_2 в Украине, 1990-2010 гг., тыс. т

В 1990 г. 97% выбросов NO_x , CO и SO_2 приходилось на сектор «Энергетика», оставшиеся 3% - на сектор «Промышленные процессы».

Опережающие темпы снижения выбросов SO_2 по сравнению с выбросами ПГ прямого действия в период 1990-2010 гг. связаны в основном с замещением мазута (который имеет значительное содержание серы) природным газом (содержание серы в котором незначительно) в топливном балансе Украины.

Тенденция изменения выбросов CO объясняется действием двух основных факторов. Опережающие темпы снижения выбросов CO по сравнению с выбросами ПГ прямого действия связаны, в основном, с замещением угля природным газом в частных домохозяйствах. В то же время влияние этого фактора в последние годы нивелируется увеличением объемов потребления топлива дорожным транспортом, который является основным источником выбросов CO в секторе «Энергетика». Если в 1990 г. выбросы в категории «Дорожный транспорт» (1.А.3.в ОФО) составляли 55% от выбросов CO в секторе, то в 2010 г. вклад дорожного транспорта составляет уже 84%.

Выбросы НМЛОС происходят в секторах «Энергетика», «Промышленные процессы» и «Использование растворителей и других продуктов», на которые приходится 65%, 20% и 15% всех выбросов НМЛОС в 2010 г., соответственно.

2.5 Тенденции изменений запасов углерода в секторе КП-ЗИЗЛХ

На рис. 2.8 представлены тенденции изменения запасов углерода в секторе КП-ЗИЗЛХ за три года отчетного периода 2008-2010 гг.

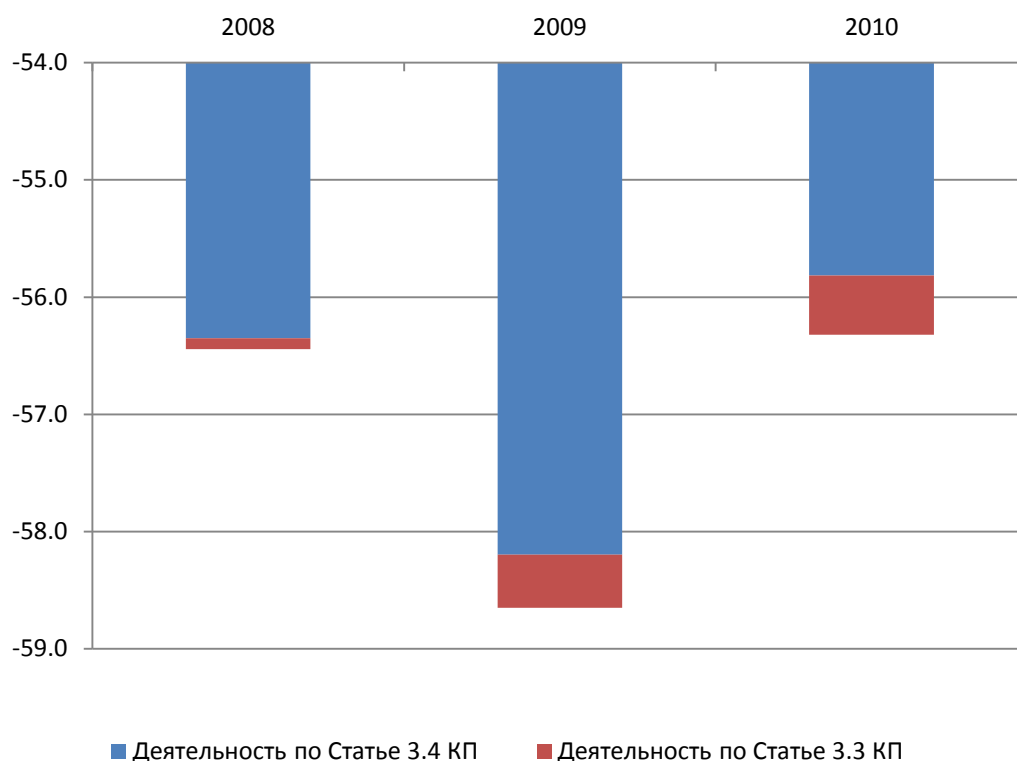


Рис. 2.8. Изменения запасов углерода в секторе КП-ЗИЗЛХ, 2008-2010 гг., млн. т CO_2 -экв

Как и в остальных секторах, в секторе КП-ЗИЗЛХ объемы изменения запасов углерода зависят от динамики данных о деятельности. Наряду с увеличением площадей управляемых лесов (почти на 6 тыс. га в 2010 г. по сравнению с 2008 г.) и площадей лесоразведения (почти на 61, 2 тыс. га в 2010 г. по сравнению с 2008 г.) также наблюдается незначительное увеличение площадей обезлесения (на 35 га за указанный период). Кроме того, за указанный период почти на 9 тыс. га увеличилась площадь органических почв под управляемыми лесами.

На динамику запасов углерода оказывают влияние масштабы пожаров и объемы рубок, особенно в управляемых лесах. Например, для управляемых лесов в 2008 г. объемы выбро-

сов ПГ по абсолютному значению для пожаров составляли 0,7%, для рубок всех видов - 32,5% от, органических почв - 0,8%, в 2010 г. эти соотношения несколько изменились – 0,5 %; 34,1 %; 0,9 %, соответственно. В абсолютном измерении величин объемы выбросов ПГ от рубок увеличились на 717 тыс. т CO₂, от органических почв – на 21,4 тыс. т CO₂, от пожаров – уменьшились на 117 тыс. т CO₂-экв. Объемы поглощения углерода от земель лесоразведения увеличились на 20% (или 85 тыс. т CO₂).

3 ЭНЕРГЕТИКА (СЕКТОР 1 ОФО)

3.1 Обзор сектора

К сектору «Энергетика» относятся выбросы от сжигания ископаемых углеродосодержащих видов топлива (категория 1.А ОФО), а также выбросы в результате утечек при добыче, обработке, хранении, транспортировке и потреблении топлива (категория 1.В ОФО).

В 2010 г. выбросы в секторе «Энергетика» составили 290,9 млн. т CO₂-экв. или около 75,9% от всех выбросов в Украине (без учета поглощения в секторе ЗИЗЛХ) и повысились на 4,4% по сравнению с 2009 г. Это вызвано повышением объемов потребления топлива, которое происходило на фоне восстановления экономики после мирового финансового кризиса. С 1990 г. выбросы в этом секторе снизились на 60,5%.

На рис. 3.1 показана диаграмма суммарных выбросов диоксида углерода, метана и закиси азота в секторе «Энергетика». Наибольшая доля выбросов ПГ приходится на диоксид углерода – 87,6% от суммарных выбросов в 1990 г. Выбросы метана в 1990 г. составили 12,1%, а закиси азота 0,3%. В 2010 г. пропорция несколько изменилась за счет увеличения доли метана – 85,1%, 14,6% и 0,3% для диоксида углерода, метана и закиси азота соответственно.

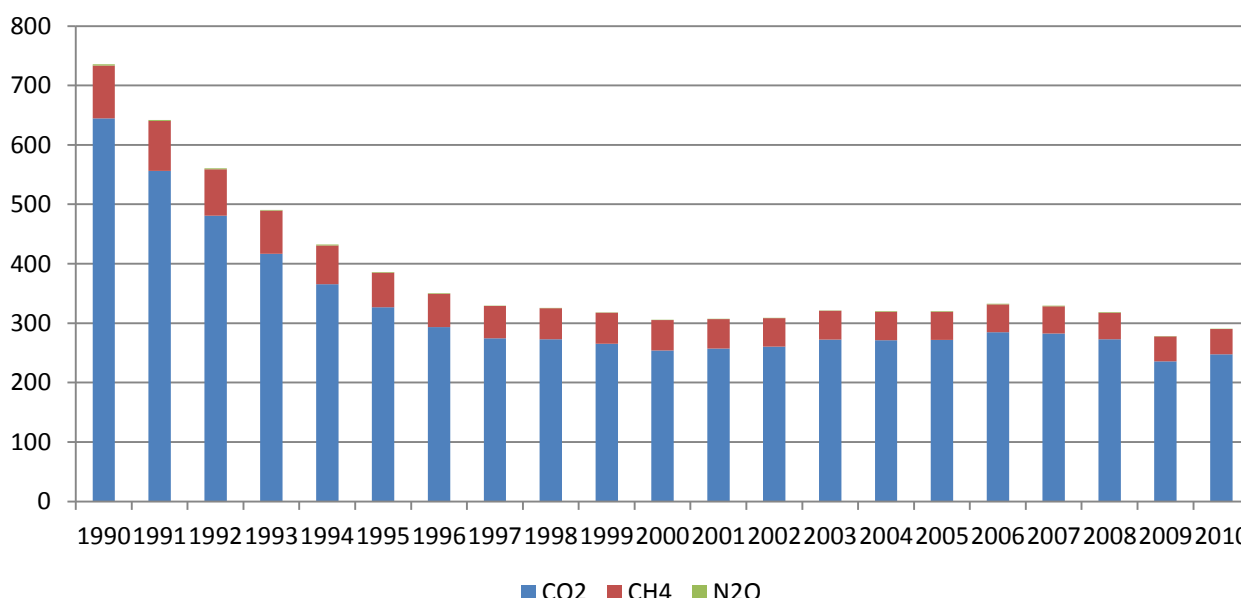


Рис. 3.1. Выбросы ПГ прямого действия в секторе Энергетика, 1990-2010 гг., млн. т CO₂-экв.

Около 85,4% выбросов в 2010 г. в секторе «Энергетика» пришлось на выбросы в категории «Сжигание топлива», в то время как на выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками» - 14,6% (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Выбросы ПГ в секторе «Энергетика», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2009	2010
1 Энергетика всего, в том числе	735,6	278,5	290,9
1.А Сжигание топлива	650,2	236,9	248,3
1.В Выбросы, связанные с утечками	85,3	41,6	42,6

Общая неопределенность оценки выбросов в секторе «Энергетика» составляет 3,7%. Основным источником неопределенности в этом секторе является неопределенность выбросов, связанных с утечками метана при обращении с углем и природным газом (категория 1.В

ОФО). В основном, это обусловлено неопределенностью в оценках величины коэффициентов выбросов метана. Однако необходимо отметить, что неопределенность оценок выбросов метана в категории 1.В была значительно снижена за счет получения данных о выбросах метана от угольных шахт, которые основаны на результатах прямых измерений, выполнявшихся на всех работающих, а так же закрытых подземных угольных шахтах. Это привело к снижению общей неопределенности оценки выбросов в секторе «Энергетика» по сравнению с кадастром подачи 2011 г. (где она составляла 5,0%).

3.2 Сжигание топлива (категория 1.А ОФО)

Категория «Сжигание топлива» включает в себя выбросы от сжигания ископаемых углеродосодержащих топлив. При инвентаризации ПГ под сжиганием топлива понимают процессы окисления топлива в аппаратах и установках с целью получения тепловой энергии для ее дальнейшего прямого использования или для преобразования в механическую энергию.

В 2010 г. выбросы от сжигания ископаемых видов топлива составили 248,3 млн. т CO₂-экв. или около 85,4% от всех выбросов в секторе «Энергетика» и повысились на 4,8% по сравнению с 2009 г. С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 61,8%.

Основными источниками выбросов в 2010 г. в этой категории являются «Энергетические отрасли» (категория 1.А.1 ОФО) и «Промышленность и строительство» (категория 1.А.2 ОФО) на которые приходится соответственно 41,3% и 23,8% всех выбросов в категории «Сжигание топлива» (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Выбросы ПГ в категории «Сжигание топлива», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2009	2010
1.А Сжигание топлива всего, в том числе	650,2	236,9	248,3
1.А.1 Энергетические отрасли	272,0	96,8	102,6
1.А.2 Промышленность и строительство	191,8	54,7	59,0
1.А.3 Транспорт	91,1	40,7	40,0
1.А.4 Прочие секторы	95,1	43,9	45,6
1.А.5 Прочие (не вошедшие в другие)	0,1	0,9	1,0

Изменения в структуре выбросов от сжигания топлива за период 1990-2010 гг. в разрезе категорий МГЭИК представлены на диаграмме (см. рис. 3.2).

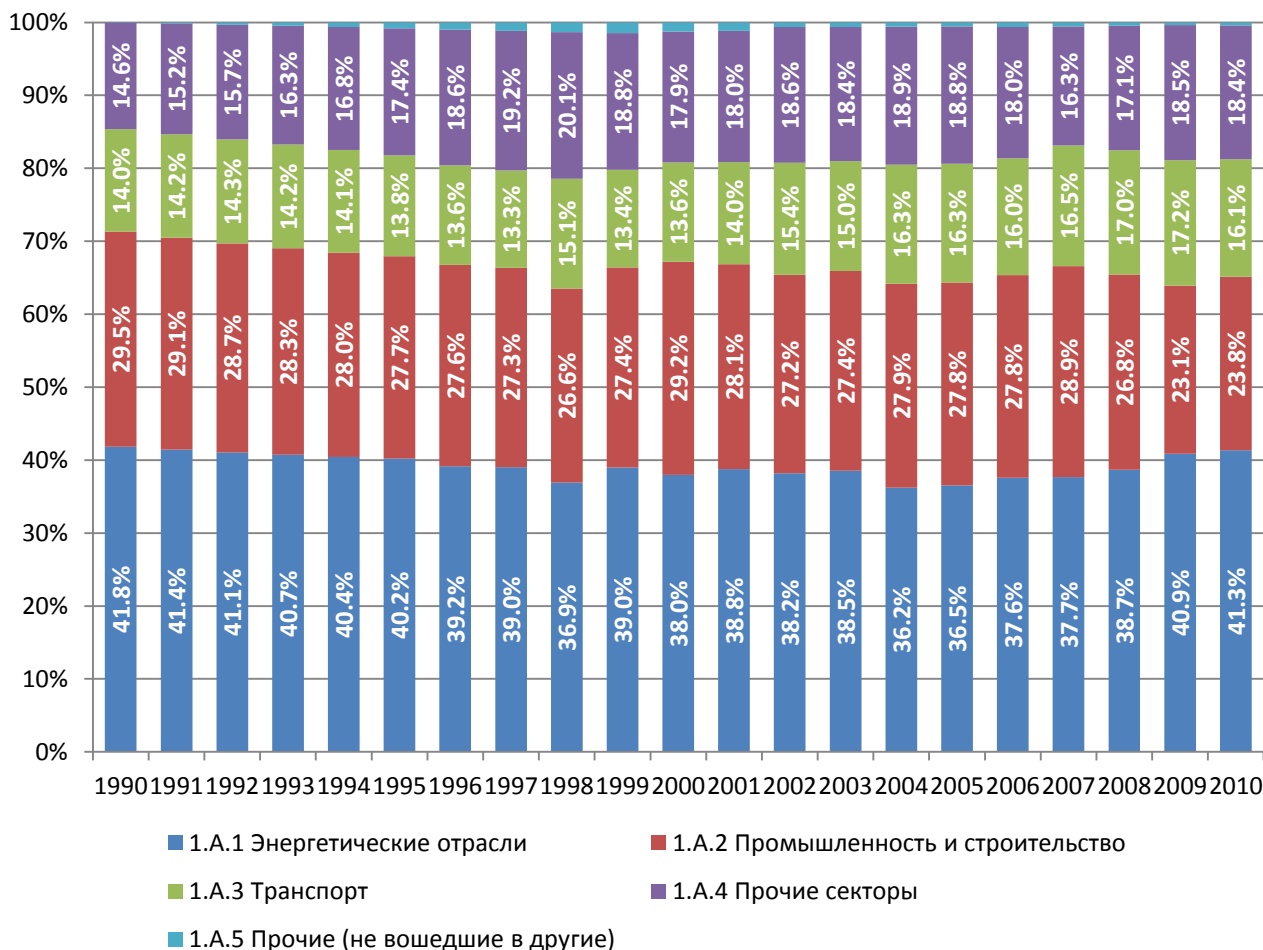


Рис.3.2. Изменения в структуре выбросов от сжигания топлива за период 1990-2010 гг. в разрезе категорий МГЭИК

В период с 1990 по 2010 гг. в структуре топливного баланса Украины произошли существенные изменения (см. рис. 3.3). Основной их тенденцией является замещение мазута природным газом при производстве электроэнергии и тепла. Так, в 1990 г. в Украине было потреблено около 23 млн. т мазута (в том числе, 14,5 млн. т - для производства тепловой и электрической энергии) [6], а в 2010 г. – около 0,8 млн. т. Однако для последних лет характерно сокращение потребления природного газа в стране (примерно с 76,7 млрд. м³ в 2005 г. до 52,1 млрд. м³ в 2009 г.) и соответствующее замещение его углем. Это в первую очередь вызвано резким ростом цен на природный газ начиная с 2006 г., который в основном импортируется из России. Увеличение в балансе доли жидкого топлива в 2009 г. по сравнению с 2008 г. произошло по причине увеличения потребления мазута электростанциями и котельными. Имело место замещение природного газа мазутом, что связано с аварийными перебоями в поставках природного газа в январе 2009 года. Техническая возможность замещения природного газа мазутом определена тем, что на электростанциях и котельных устанавливаются газомазутные котлы, в которых мазут может использоваться в качестве резервного и аварийного топлива.

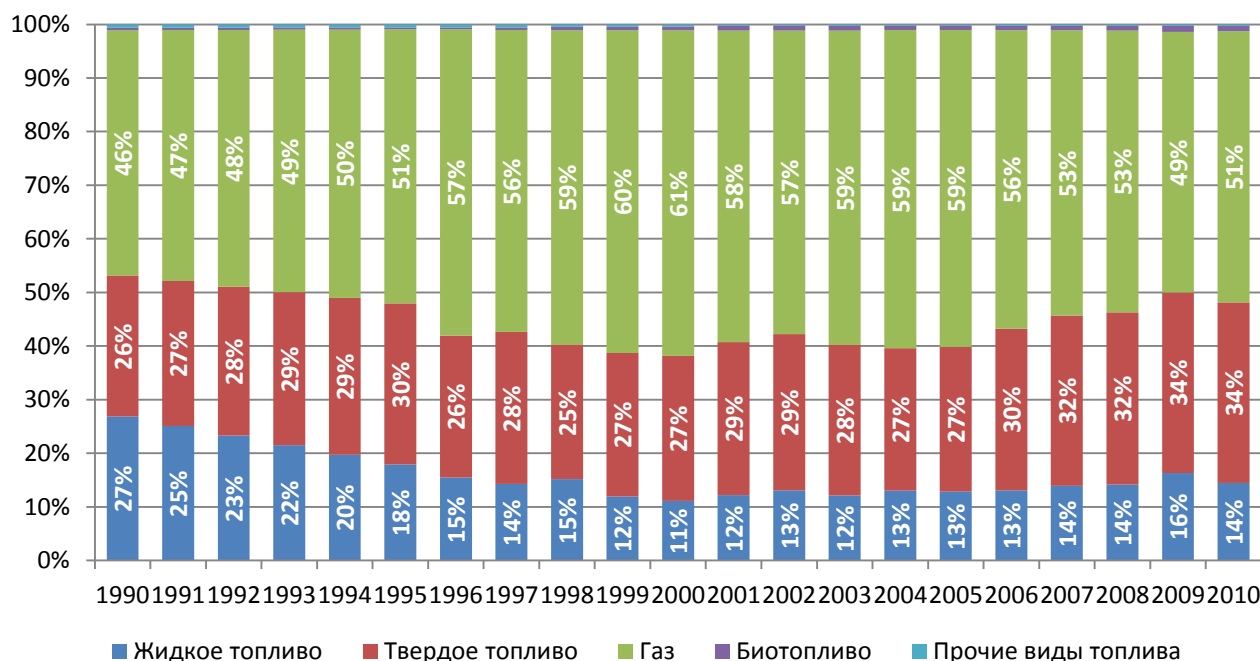


Рис. 3.3. Структура потребления топлив в секторе Энергетика, 1990-2010 гг.

Кроме изменений в топливном балансе Украины в целом, произошли характерные изменения на уровне отдельных категорий. Здесь следует выделить категорию "Частный жилой сектор" (категория 1.A.4 ОФО), где происходило замещение твердого топлива природным газом. Если в 1990 г. частный жилой сектор потребил 20,4 млн. т угля, угольных и торфяных брикетов [6], то в 2010 г. - всего 1,7 млн. т этих же видов твердого топлива. В то же время, потребление природного газа в этой категории существенно увеличилось. Если в 1990 г. потребление природного газа в этой категории составляло 8,2 млрд. м³ [6], то в 2010 г. – 17,8 м³.

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997 гг. и рекомендациями экспертов Секретариата РКИК ООН, выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции. Детально подход, примененный для оценки выбросов от сжигания топлива за указанный период, описан в приложении П2.10.

3.2.1 Сравнение секторного и базового подходов

В качестве перекрестной проверки общего количества выбросов CO₂ при сжигании топлива, было проведено сравнение результатов применения для оценки выбросов базового и секторного подходов (табл. 3.3). Такая проверка выполнена для всего временного ряда и является составной частью ОФО.

Таблица 3.3. Сравнение выбросов CO₂ при сжигании топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов

Год	Выбросы CO ₂ определенные с использованием базового подхода, млн. т	Выбросы CO ₂ определенные с использованием секторного подхода, млн. т	Расхождение, %
1990	740,2	643,7	15,0
1991	657,4	555,7	18,3
1992	576,1	479,9	20,1
1993	466,2	416,3	12,0
1994	392,8	364,9	7,6
1995	397,4	326,5	21,7
1996	338,9	292,7	15,8

Год	Выбросы CO ₂ определенные с использованием базового подхода, млн. т	Выбросы CO ₂ определенные с использованием секторного подхода, млн. т	Расхождение, %
1997	322,7	274,2	17,7
1998	317,7	272,6	16,5
1999	300,6	265,0	13,4
2000	297,9	253,8	17,4
2001	290,4	256,7	13,1
2002	300,6	259,9	15,7
2003	322,4	271,5	18,7
2004	312,8	270,3	15,7
2005	311,5	271,5	14,7
2006	326,5	284,4	14,8
2007	317,1	282,2	12,4
2008	305,6	272,3	12,2
2009	260,6	235,2	10,8
2010	275,3	246,6	11,6

Стоит отметить, что в этом кадастре был применен подход по определению объемов накопленного углерода с применением коэффициентов МГЭИК по умолчанию. В связи с тем, что в соответствии с рекомендациями МГЭИК только часть углерода из топлива, которое используется для неэнергетических целей, учитывается как накопленный углерод, объемы выбросов, рассчитанные с применением базового подхода, существенно выше аналогичных значений, определенных с использованием секторного подхода. Этому в значительной мере способствует тот факт, что Украина обладает достаточно мощным металлургическим комплексом, а также химической промышленностью, следствием чего является существенный объем сырьевого потребления топлива (в основном это кокс и природный газ). Кроме того, при наличии крупнейшей газотранспортной системы, а также обширной сети газораспределительных трубопроводов, значительные объемы природного газа выбрасываются в атмосферу в качестве утечек (не сжигаются), в то время как при расчетах с применением базового подхода эти объемы относятся на сжигание. Это также способствует увеличению разницы в оценках выбросов между секторным и базовым подходами.

Более детальный анализ результатов расчетов с применением секторного и базового подходов, а также анализ причин возникновения расхождений представлен в Приложении 4.

3.2.2 Международное бункерное топливо (категория 1.C.1 ОФО)

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [9], выбросы от использования топлива международным водным и авиационным транспортом не должны включаться в суммарные национальные выбросы, а представляются отдельно как «бункер».

3.2.2.1 Авиационный транспорт (категория 1.C.1.A ОФО)

Примененный подход к разделению выбросов ПГ между внутренней и международной авиацией соответствует подходу, описанному в Пересмотренных руководящих принципах [9]. К выбросам от внутренней авиации отнесены выбросы от полетов воздушных судов (ВС), аэропорты вылета и назначения которых находятся на территории Украины. К выбросам от международной авиации отнесены выбросы от полетов ВС, аэропорты вылета которых находятся на территории Украины, а аэропорт назначения – за пределами Украины.

Методика оценки выбросов описана в Приложении 2.

Необходимо отметить, что база данных о вылетах из аэропортов Украины, предоставленная государственной компанией «Укразорорух», охватывает период с 1996 по 2010 гг. Данные за период 1990-1995 гг. не сохранились. Поэтому для оценки выбросов от междуна-

родной авиации в 1990 г. была использована информация об общем потреблении реактивного топлива на нужды гражданской авиации [6], и средней доле международной авиации в общем потреблении реактивного топлива на нужды гражданской авиации в 1996-2006 гг. (которая составляет 78 %). Коэффициенты выбросов не-СО₂ для 1990 г. принимались по вмененным коэффициентам выбросов для международной авиации в 1996 г., как в наиболее близком году по структуре парка эксплуатируемых воздушных судов. Выбросы ПГ в 1991-1995 гг. определялись методом линейной интерполяции по данным 1990 и 1996 гг.

Выбросы от использования авиационного бензина отнесены на внутреннее потребление, так как этот вид топлива используется, в основном, для малых судов, которые не выполняют международные рейсы.

3.2.2.2 Водный транспорт (категория 1.C.1.B ОФО)

Национальная статистика не содержит данных о международном бункере водных перевозок. В связи с этим, использовался косвенный метод оценки, который основан на использовании данных об общем потреблении топлив морским транспортом (форма № 4-МТП) и грузообороте морского транспорта в каботажном и заграничном плавании [20-22, 40]. Данные о объемах грузоперевозок морского транспорта в каботажном и заграничном плавании представлены в табл. 3.4.

Таблица 3.4. Перевозка грузов морским транспортом

	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Заграничное сообщение, тыс. т	36377	5241	6780	6288	5981	5972	6334	6106	5785	5365	2676	2969
Каботажное сообщение, тыс. т	16876	1075	1452	2498	2870	2822	2241	2559	3339	2863	1976	1109
Грузоперевозки всего, тыс. т	53253	6316	8232	8786	8851	8794	8575	8665	9124	8228	4652	4078
Доля перевозок в заграничном плавании	0,683	0,830	0,824	0,716	0,676	0,679	0,739	0,705	0,634	0,652	0,575	0,728

Было сделано допущение, что объем потребленного топлива в заграничном плавании находится в прямой зависимости от грузооборота в заграничном плавании. Такое допущение не противоречит рекомендациям по выбору данных о деятельности для оценки выбросов от международного морского бункера, которые приведены в Руководящих указаниях МГЭИК [13]. Результаты оценки выбросов от международного морского бункера представлены в табл. 3.5.

Таблица 3.5. Международный бункер морского транспорта

Топливо-энергетический ресурс	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Дизельное топливо, тыс. т	358,4	83,0	85,6	38,2	36,0	44,2	49,6	45,0	36,7	30,2	20,4	32,6
Моторное топливо, тыс. т	405	16,6	18,9	14,9	6,3	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Мазут, тыс. т	193,9	6,8	7,0	5,8	0,8	1,3	18,0	21,9	8,9	5,0	3,4	7,3

Топливо-энергетический ресурс	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Мазут флотский, тыс. т	179,5	2,0	5,2	10,1	6,0	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

3.2.2.3 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены устранением неточности в определении расходов топлива для международного морского бункера в период 1998-2004 гг. в результате выполнения стандартных процедур контроля качества расчетов.

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.6.

Таблица 3.6. Изменения оценки выбросов в категории «Международное бункерное топливо», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	5 896,2	751,5	699,2	847,7	1 042,2	894,0
Выбросы CH ₄	12,4	2,4	1,3	1,2	0,8	0,6
Выбросы N ₂ O	40,2	10,0	5,6	8,9	12,5	11,0
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	5 896,2	751,5	697,2	847,7	1 042,2	894,0
Выбросы CH ₄	12,4	2,4	1,3	1,2	0,8	0,6
Выбросы N ₂ O	40,2	10,0	5,6	8,9	12,5	11,0
Изменения выбросов CO ₂ , %	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0
Изменения выбросов CH ₄ , %	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0
Изменения выбросов N ₂ O, %	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0

3.2.2.4 Планируемые улучшения

Улучшения в этой категории не планируются.

3.2.3 Использование топлива в качестве сырья и неэнергетическое использование топлива

Выбросы в категории «Сжигание топлива» отражают выбросы от сжигания топлива при производстве тепла и электроэнергии, в технологических процессах, на транспорте и т.д. Однако топливо используется также на неэнергетические нужды (например, в качестве растворителей, смазок и т.п.; в качестве сырья при производстве аммиака, резины, пластика и т.п.; в качестве восстановителя – кокс в доменном производстве). Выбросы от неэнергетического использования топлива представлены в секторе «Промышленные процессы» в следующих категориях:

- «Производство аммиака» (категория 2.B.1 ОФО) - природный газ в качестве сырья при производстве аммиака;
- «Производство чугуна» (категория 2.C.1.2 ОФО) – неэнергетическое использование кокса при производстве чугуна в доменном процессе;
- «Производство алюминия и ферросплавов» (категория 2.C.5 ОФО) – кокс при производстве ферросплавов.

Для повышения прозрачности учета выбросов от использования кокса был построен баланс использования коксующегося угля, кокса и косового газа, который представлен в Приложении 2 (см. раздел П2.8).

Расчет накопленного углерода, при оценке выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» с применением базового подхода, производится по методике МГЭИК с применением коэффициентов накопленного углерода «по умолчанию». Исходные данные и результаты расчетов неэнергетического использования топлива представлены в Приложении 4 (см. раздел П4.2).

Количество топлива, которое было использовано на неэнергетические нужды, определялось на основании формы статистической отчетности № 4-МТП. В соответствии с инструкцией по заполнению формы 4-МТП, в эту графу предприятия вносят информацию об объемах топлив, которые используются как сырье для производства химической, нефтехимической и прочей нетопливной продукции. Исключением является природный газ, объемы сырьевого использования которого определялись по данным предприятий производителей аммиака.

3.2.4 Секвестрация CO_2

В Украине не проводится секвестрация CO_2 , который выбрасывается в процессе сжигания углеродосодержащих видов топлива для целей долгосрочного хранения, например, в геологических формациях. По этой причине оценка объемов секвестрированного CO_2 в секторе «Энергетика» не выполнялась.

3.2.5 Выбросы CO_2 от биомассы

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами, выбросы CO_2 от сжигания биомассы для энергетических целей не включены в суммарные выбросы в секторе «Энергетика», а представляются отдельно, как справочная информация. Выбросы CH_4 и N_2O от сжигания биомассы для энергетических целей учтены в категории «Сжигание топлив» в соответствующих категориях.

В расчетах выбросов к биомассе отнесены дрова для отопления, прочие виды первичного топлива (опилки, кора, початки кукурузы и прочие биотоплива кроме дров), а также отходы биогенного происхождения. Методика оценки выбросов от сжигания биомассы, данные о деятельности, коэффициенты выбросов представлены в Приложении 2.

3.2.6 Национальные особенности

В форме статистической отчетности № 4-МТП представлены данные о деятельности экстерриториальных организаций, которые были учтены в расчетах в категории 1.C.2 ОФО «Многосторонние операции».

3.2.7 Энергетические отрасли (категория 1.A.1 ОФО)

3.2.7.1 Описание категории

Эта категория включает в себя выбросы от стационарного сжигания топлива при производстве и передаче энергии, а также переработке топлива. Данная категория подразделяется на следующие категории:

- Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования (категория 1.A.1.a ОФО);
- Нефтепереработка (категория 1.A.1.b ОФО);
- Производство твердых топлив и другие энергетические отрасли (категория 1.A.1.c ОФО).

Выбросы от использования топлива на транспортные нужды предприятиями, отнесенными к данной категории, представлены в категории «Транспорт» (категория 1.A.3 ОФО).

В 2010 г. выбросы в категории «Энергетические отрасли» составили 102,6 млн. т CO₂-экв., что составляет около 41,3% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива», и повысились на 6,1% по сравнению с 2009 г. (табл. 3.7). С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 62,3%.

Таблица 3.7. Выбросы ПГ в категории «Энергетические отрасли», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2009	2010
1.A.1 Энергетические отрасли всего	272,0	96,8	102,6
1.A.1.a Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования	272,0	88,6	94,4
1.A.1.b Нефтепереработка	IE	1,6	1,6
1.A.1.c Производство твердых топлив и другие энергетические отрасли	IE	6,6	6,7

3.2.7.1.1 Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования (категория 1.A.1.a ОФО)

Объединенная энергетическая система Украины (ОЭСУ) включает в себя, кроме тепловых электростанций, которые сжигают ископаемое углеродосодержащее топливо, также атомные электростанции (АЭС), гидроэлектростанции (ГЭС) и ветроэлектростанции (ВЭС). Непосредственно при производстве энергии на АЭС, ГЭС и ВЭС выбросы ПГ не происходят. Поэтому выбросы ПГ оценивались только от работы тепловых станций и пускорезервных котельных АЭС.

Тепловые станции, эксплуатируемые в Украине, в свою очередь разделены на конденсационные тепловые электростанции (ТЭС) и станции комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, так называемые теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Суммарная установленная электрическая мощность ТЭС и ТЭЦ в Украине составляет 35,2 ГВт, а производство электроэнергии ими в 2010 г. составило 86,5 млрд. кВт·ч (на 7,8 млрд. кВт·ч больше, чем в 2009 г.) [41].

В подавляющем большинстве случаев в Украине используется технология сжигания топлива в котле для выработки водяного пара с последующей его подачей на паровую турбину. Использование технологий с внутренним сжиганием топлива (газовые турбины и двигатели внутреннего сгорания) при производстве электроэнергии пока не получило широкого распространения. Для сжигания в паровых котлах ТЭС в основном используется уголь, а на ТЭЦ – природный газ.

Эта категория включает в себя также выбросы от котельных систем централизованного теплоснабжения и мусоросжигательных заводов, на которых вырабатывается тепло и/или электроэнергия. В общие выбросы CO₂ в категории включены выбросы от сжигания отходов небиогенного происхождения на мусоросжигательных заводах.

Данная категория не включает выбросы от электростанций и котельных предприятий, которые производят тепловую и электрическую энергию для нужд этих предприятий. Выбросы от этих электростанций и котельных включены в категории, к которым отнесены предприятия, для удовлетворения нужд которых они работают.

В категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» выбросы в 2010 г. повысились на 6,5%, по сравнению с предыдущим годом. Это вызвано ростом объемов производства электроэнергии на ТЭС и ТЭЦ Украины (на 9,9% по сравнению с кризисным 2009г.). Корреляция выбросов ПГ в категории и объемов производства электроэнергии тепловыми электростанциями представлена на рис. 3.4.

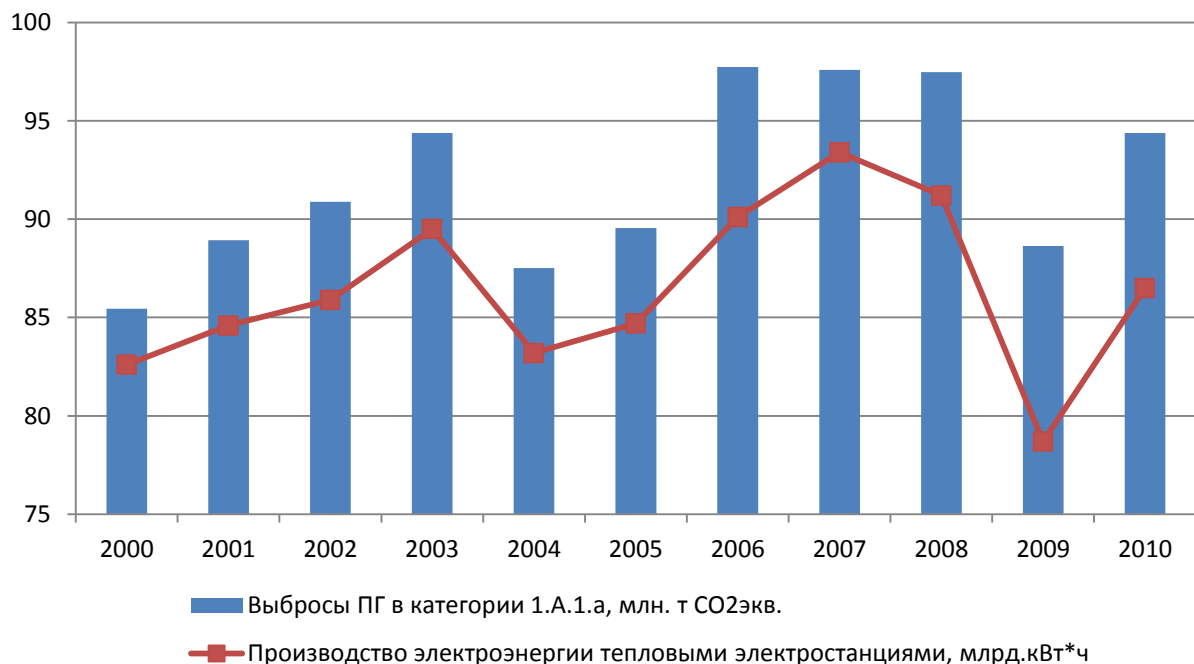


Рис. 3.4. Корреляция выбросов ПГ в категории 1.А.1.а с объемами производства электроэнергии тепловыми электростанциями, 2000-2010 гг.

В следствии того что наращивание объемов производства электроэнергии происходило в основном за счет большей загрузки мощностей крупных ТЭС, которые являются основными потребителями угля в стране, доля этого топлива в балансе возрастала. Ещё одним фактором, влияющим на структуру потребляемых в категории топлив, является снижение объемов потребления природного газа и соответствующее замещение его углем после 2006 г., когда цена на импортируемый из России газ резко возросла (см. рис 3.5).

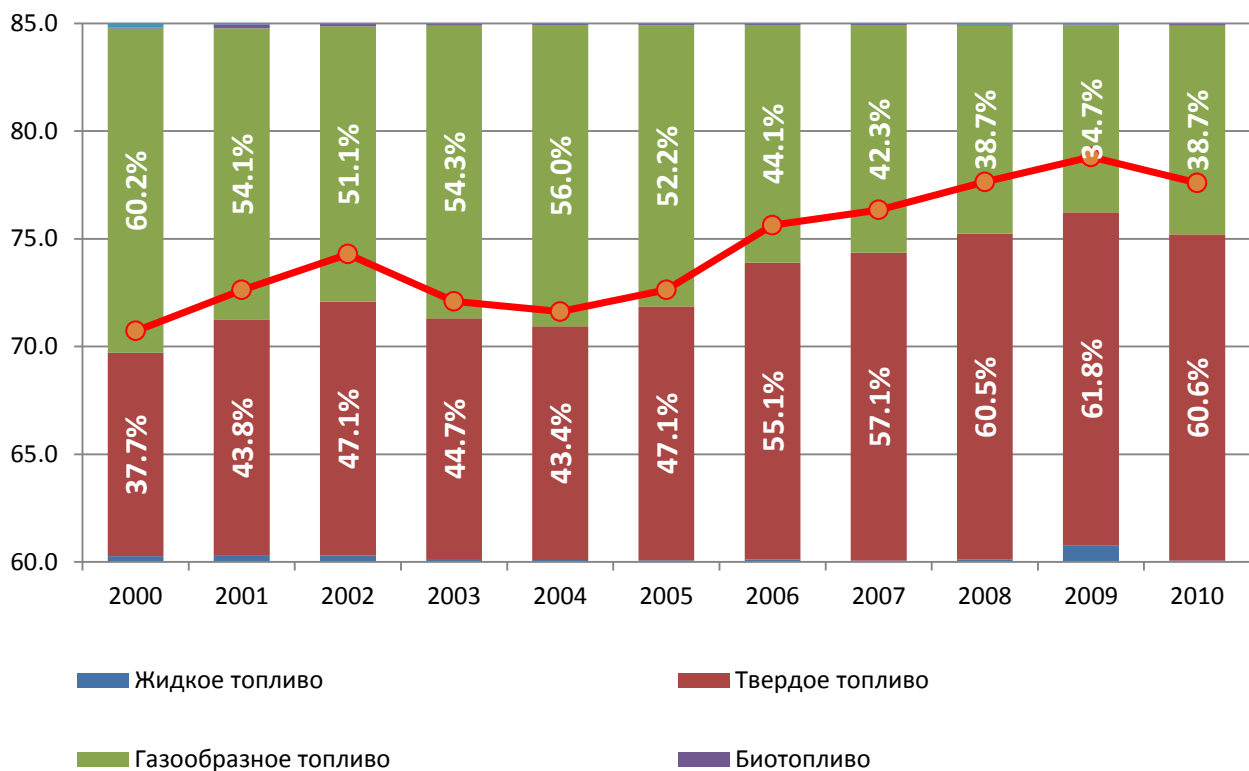


Рис. 3.5. Влияние изменений в структуре потребляемых электростанциями топлив на значение удельных выбросов в категории 1.А.1.а, 2000-2010 гг.

Увеличение в балансе доли жидкого топлива в 2009 г. по сравнению с 2008 г. произошло по причине увеличения потребления мазута электростанциями и котельными. Имело место замещение природного газа мазутом, что связано с аварийными перебоями в поставках природного газа в январе 2009 года. Техническая возможность замещения природного газа мазутом определена тем, что на электростанциях устанавливаются газомазутные котлы, в которых мазут может использоваться в качестве резервного и аварийного топлива.

3.2.7.1.2 Нефтепереработка (категория 1.A.1.b ОФО)

На территории Украины работают шесть нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) и семь газоперерабатывающих заводов (ГПЗ) общей проектной мощностью по первичной переработке нефти около 52 млн. т в год [4].

Выбросы в категории «Нефтепереработка» в 2010 г. практически не изменились. Объемы переработки нефти на НПЗ по сравнению с 2009 г. выросли на 0,5%. Стоит отметить, что изменения в объемах выбросов в категории зависит не только от объемов нефтепереработки. Это связано с тем, что нефтеперерабатывающие предприятия, кроме собственно установок по переработке нефти, имеют в своем составе ТЭЦ и котельные. ТЭЦ и котельные НПЗ вырабатывают электроэнергию и тепло не только на собственные нужды НПЗ, но и для отпуска другим потребителям. При этом ТЭЦ и котельные занимают около 25% в общем потреблении топлива НПЗ в последние годы. Кроме того, при производственных мощностях более 50 млн тонн нефти в год и фактической годовой загрузке около 10-11 млн. т, имеет место перераспределение объемов переработки между НПЗ Украины. Принимая во внимание, что технологический уровень НПЗ достаточно неравномерен, то и удельные расходы топливно-энергетических ресурсов также имеют существенную неравномерность.

В данной категории учтено сжигание как производных топлив (нефтезаводской газ), так и поставляемых со стороны ископаемых топлив. На НПЗ и ГПЗ оба вида топлив используются для производства тепла и электроэнергии, которые необходимы главным образом для осуществления технологических процессов, а также для других нужд предприятия.

3.2.7.1.3 Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли (категория 1.A.1.c ОФО)

Данная категория включает в себя выбросы от сжигания топлива на предприятиях, которые занимаются добычей энергетических материалов (уголь, торф, газ, нефть, урановая руда), производством кокса из каменных углей, а также переработкой урановой руды.

Наибольший вес в потреблении топлива для энергетических нужд, и соответственно в выбросах ПГ, имеют предприятия по производству кокса, а также предприятия по добыче ископаемых топливно-энергетических ресурсов.

Выбросы в этой категории повысились на 1,4%, что связано с ростом выбросов при производстве кокса на коксохимических предприятиях (рост объемов производства кокса в 2010 г. составил 6,7%).

3.2.7.2 Методологические вопросы

Выбросы ПГ от сжигания ископаемого топлива во всех категориях рассчитывались с использованием методологии, описанной в Приложении 2, на основании статистических данных по потреблению топлива согласно формы статистической отчетности № 4-МТП. Исключение составляют лишь выбросы от сжигания каменного угля на ТЭС, которые оцениваются для каждой ТЭС индивидуально для 2003-2010 гг. (см. раздел П2.9 приложения 2).

3.2.7.2.1 Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования (категория 1.А.1.а ОФО)

В данную категорию включены выбросы ПГ субъектами экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне группы 40.1 «Производство и распределение электроэнергии» и 40.3 «Поставка пара и горячей воды», в соответствии с Классификатором видов экономической деятельности (КВЭД) [5]. Для расчета выбросов от тепловых электростанций Украины в 2003-2010 гг. использованы детальные данные о потреблении угля, его теплотворной способности, а также данные о потерях тепла в результате механического и химического недожога по каждой ТЭС. Потребление угля на этих ТЭС составляет 94-98% от общего потребления угля, учтенного в категории 1.А.1.а. за период 2003-2010 гг. В расчетах используются индивидуальные для каждой станции значения коэффициентов содержания углерода и коэффициентов окисления углерода для угля (см. Приложение 2, разделы П2.5 и П2.6).

Для оценки выбросов иных чем CO_2 газов при сжигании угля, природного газа и мазута на ТЭС использованы коэффициенты второго уровня на основании данных о технологии сжигания (см. табл. 3.8), которые приведены в Пересмотренных руководящих принципах МГЭИК [9].

Таблица 3.8. Коэффициенты, используемые для расчета выбросов не- CO_2 газов при сжигании топлива на ТЭС

Название топлива	Технология сжигания	Коэффициенты выбросов, кг/ТДж				Примечание
		CO	CH ₄	NO _x	N ₂ O	
Каменный уголь	Пылеугольное сжигание	9	0,9	590	1,6	Для жидкого золошлакоудаления
Мазуты топочные тяжелые	Нормальное сжигание	15	0,9	200	0,3	
Природный газ	Котлы	18	0,1	250	0,1	Для N ₂ O принят коэффициент 1-го уровня

Влияние технологий по контролю выбросов при оценке выбросов не- CO_2 газов не оценивалось основываясь на допущении, что такие технологии, как правило, не используются в Украине, как стране, которая не входит в Организацию экономического сотрудничества и развития (англ. OECD). Это допущение соответствует рекомендациям Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК [9].

Для других видов топлива при оценке выбросов не- CO_2 газов использовались коэффициенты выбросов по умолчанию в соответствии с методикой расчета выбросов, представленной в Приложении 2.

Эта категория включает в себя также выбросы от сжигания отходов с целью получения тепловой и/или электрической энергии. В общие выбросы CO_2 в категории включены выбросы от сжигания отходов небиогенного происхождения на мусоросжигательных заводах. Выбросы CO_2 от сжигания отходов биогенного происхождения на мусоросжигательных заводах представлены отдельно в соответствии с [9].

Методологические вопросы оценки выбросов от мусоросжигательных заводов описаны в категории «Выбросы ПГ от сжигания отходов» (категория 6.С ОФО).

3.2.7.2.2 Нефтепереработка (категория 1.А.1.б ОФО)

В данную категорию включены выбросы ПГ субъектами экономической деятельности, которым присвоено кодовое обозначение на уровне группы 23.2 «Производство продуктов нефтепереработки» в соответствии с КВЭД [5].

В 1990 г. выбросы в этой категории не представлены, так как они вошли в категорию «Химическая промышленность (категория 1.А.2.с ОФО). Это связано с невозможностью однозначно выделить потребление топлива нефтеперерабатывающими предприятиями из гра-

фы «Химическая и нефтехимическая промышленность» топливно-энергетического баланса за 1990 г. [6].

3.2.7.2.3 Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли (категория 1.A.1.c ОФО)

В данную категорию отнесены выбросы ПГ субъектами экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне подсекции СА «Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых», на уровне группы 23.1 «Производство кокса» и 23.3 «Производство ядерных материалов» в соответствии с КВЭД [5].

Необходимо отметить, что при производстве кокса потребление коксующего угля не учитывалось в сжигании топлива, а учитывалось сжигание коксового газа, получаемого в процессе коксования и используемого на обогрев коксовых батарей, а также на прочие нужды. В этой категории не учтено сжигание коксового газа на свече (см. категорию 1.B.1 «Твердые топлива»).

С целью исключения двойного учета выбросов, а также недооценки выбросов, был составлен баланс угля для коксования, кокса и коксового газа, который представлен в разделе П2.8 приложения 2. Баланс показал хорошую сходимость и позволил подтвердить, что при использованном подходе отсутствует двойной учет выбросов, а также недооценки выбросов в этой, а также связанных категориях.

3.2.7.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность оценки выбросов зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов.

Неопределенность данных о деятельности в этой категории обусловлена:

- инструментальной ошибкой измерения количества (веса) потребляемого топлива. Данные ошибки определяются точностью приборов для измерения количества природного газа и мазута, а также весов для взвешивания угля. Погрешности этих приборов регламентируются системой государственных стандартов (ГОСТ);
- инструментальной ошибкой измерения низшей теплотворной способности топлива. Эти ошибки определяются точностью калориметров, которая регулируется государственным стандартом;
- неопределенностью репрезентативности проб, взятых для калориметрического анализа. Процедура составления выборки определяется внутриотраслевыми документами и соответствует правилам составления случайной выборки. Однако количественная оценка возникающей при этом неопределенности неизвестна;
- точностью измерения справочных значений процентного содержания углерода в твердом топливе;
- точностью измерений для определения коэффициентов уноса горючих веществ для топлив (механический и химический недожог);
- неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов, которые являлись исходными для оценки общей неопределенности выбросов ПГ в этой категории, представлена в табл. 3.9.

Таблица 3.9. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Энергетические отрасли»

Вид топлива в соответствии с Руководством по эффективной практике	Неопределенность данных о деятельности ³ , %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Жидкое топливо	5 (3)	5	150	500
Твердое топливо	5 (3)	5	150	500
Газообразное топливо	2	2	150	500
Прочие виды топлива	10	20	150	500
Биомасса	10	20	150	500

Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории составляет 4,3%.

Наиболее существенное влияние на общую неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории оказывает неопределенность оценки выбросов CO₂ в категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования», в первую очередь неопределенность коэффициентов выбросов и данных о деятельности для твердого топлива. Существенно меньшее влияние на общую неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории оказывает неопределенность оценки выбросов CH₄.

Информационной базой для оценки выбросов в 1990 г. и на отрезке времени 1998-2010 гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990 г. использовался сводный топливно-энергетический баланс Украины [6], а в 1998-2010 гг. – форма статистической отчетности № 4-МТП (с 1991 г. топливно-энергетический баланс Украины не разрабатывался). При этом для 2003-2010 гг. использованы более детальные данные о потреблении каменного угля в разрезе ТЭС, которые были предоставлены предприятиями.

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997 гг. и рекомендациями экспертов Секретариата РКИК ООН, выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции. Детально подход, примененный для оценки выбросов в категории «Сжигание топлива» за указанный период, описан в разделе П2.10 Приложения 2.

3.2.7.4 Процедуры ОК/КК

В рамках процедур ОК/КК выполнено сравнение данных о потреблении топлива по данным форм статистической отчетности № 4-МТП и № 11-МТП для ТЭС и ТЭЦ в 1999-2010 гг. Сравнение показало хорошую сходимость данных о потреблении топлива - расхождения не превышают 1%.

Проведено сравнение данных ТЭС о потреблении угля, которые были использованы для расчета выбросов в 2003-2010 гг., с данными о потреблении каменного угля электростанциями общего пользования на уровне сектора 40.1 «Производство и распределение электроэнергии», которые содержатся в графе 7 раздела 3 формы №4-МТП и были исключены из алгоритма расчетов выбросов в 2003-2010 гг. с использованием компьютерной программы. Максимальное расхождение для указанного периода составляет 1,1%.

Для верификации алгоритмов расчета и исключения ошибок в компьютерной программе расчета выбросов, проведен проверочный расчет с использованием электронных таблиц. Проверка показала точное совпадение результатов расчета с применением компьютерной программы расчета и с использованием электронных таблиц, что подтверждает работу компьютерной программы в соответствии с расчетными алгоритмами.

³ Значения в скобках относятся к категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (категория 1.A.1.a ОФО)

В рамках процедур ОК/КК было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами Госстата выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ, и устранен ряд неточностей как в самих формах, так и в расчетах выбросов ПГ.

3.2.7.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива;
- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к недоучету выбросов от сжигания масел и смазок в 1998-2004 гг.;
- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания природного газа (170) и пропан-бутана сжиженного (430) в 2005 г. (выбросы учитываются в категории «Дорожный транспорт» (1.А.3.в ОФО));
- уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи;
- в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была выявлена ошибка в принятой ранее для периода 1998-2009 гг. агрегации топлив, для устранения которой топливо с кодом 200 в соответствии с формой статотчетности 4-мтп (прочие виды первичного топлива) вместо Other fuels было отнесено к Biomass, что повлияло на выбросы CO₂;
- корректировкой выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. в связи с уточнением выбросов за 1990 и 1998 гг. на уровне разных категорий сжигания топлива (см. раздел П.2.10 приложения 2).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.10.

Таблица 3.10. Изменения оценки выбросов в категории «Энергетические отрасли», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	271 267,1	139 264,7	96 712,9	99 668,7	105 856,4	96 509,1
Выбросы CH ₄	116,4	44,1	26,9	29,7	30,0	28,9
Выбросы N ₂ O	665,8	413,4	283,3	332,0	411,6	380,6
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	271 267,1	131 964,3	96 731,4	99 515,6	105 644,2	96 370,7
Выбросы CH ₄	116,4	42,0	26,9	29,5	30,0	28,9
Выбросы N ₂ O	665,8	390,5	283,3	331,8	411,6	380,6
Изменения выбросов CO ₂ , %	0,0	-5,2	0,0	-0,2	-0,2	-0,1
Изменения выбросов CH ₄ , %	0,0	-4,7	0,0	-0,8	0,0	0,0
Изменения выбросов N ₂ O, %	0,0	-5,5	0,0	0,0	0,0	0,0

3.2.7.6 Планируемые улучшения

Улучшения в этой категории не планируются.

3.2.8 Промышленность и строительство (категория 1.A.2 ОФО)

3.2.8.1 Описание категории

Данная категория включает в себя выбросы ПГ от стационарного сжигания ископаемых топлив при добыче неэнергетических материалов, в промышленности и при строительстве. Категория «Промышленность и строительство» разделена на шесть категорий.

В 2010 г. выбросы в категории «Промышленность и строительство» составили 59,0 млн. т CO₂-экв., что составляет около 23,8% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива», и по сравнению с 2009 г. повысились на 8%. С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 69,2%.

Около 65,3% выбросов в 2010 г. в категории «Промышленность и строительство» пришлось на выбросы в категории «Черная металлургия», в то время как на категории «Другие отрасли промышленности и строительства» и «Химическая промышленность» пришлось 14,6% и 11,4% соответственно (табл. 3.11).

Таблица 3.11. Выбросы ПГ в категории «Промышленность и строительство», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2009	2010
1.A.2 Промышленность и строительство всего, в том числе:	191,8	54,7	59,0
1.A.2.a Черная металлургия	83,4	36,6	38,5
1.A.2.b Цветная металлургия	1,1	1,5	1,4
1.A.2.c Химическая промышленность	9,4	5,6	6,7
1.A.2.d Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	0,2	0,4	0,3
1.A.2.e Пищевая промышленность	5,8	3,1	3,4
1.A.2.f Другие отрасли промышленности и строительства	92,0	7,5	8,6

Выбросы, которые являются результатом использования ископаемого топлива или продуктов его переработки в качестве сырья или химического реагента, например, использование кокса при восстановлении железной руды или природного газа при производстве аммиака, отражены в секторе «Промышленные процессы» (сектор 2 ОФО).

3.2.8.1.1 Черная металлургия (категория 1.A.2.a ОФО)

Украина занимает 8 место в мире по объемам производства стали [7]. В 2010 г. в Украине было произведено 33,3 млн. т стали, что приблизительно на 10% больше, чем в 2009 г. [19]. При этом в отрасли наблюдаются следующие тенденции, которые непосредственно влияют на уровень выбросов ПГ:

- увеличивается доля стали произведенной кислородно-конверторным способом и электростали, при соответствующем снижении доли производства стали мартеновским способом;
- увеличивается доля стали, которая разливается на машинах непрерывного литья заготовок (с 7,8% от общего производства стали в начале 90-х годов до 47,5% – в 2010 г.).

Данные мероприятия приводят к снижению энергоёмкости продукции, и, как следствие, способствуют снижению удельных выбросов ПГ (см. рис. 3.6).

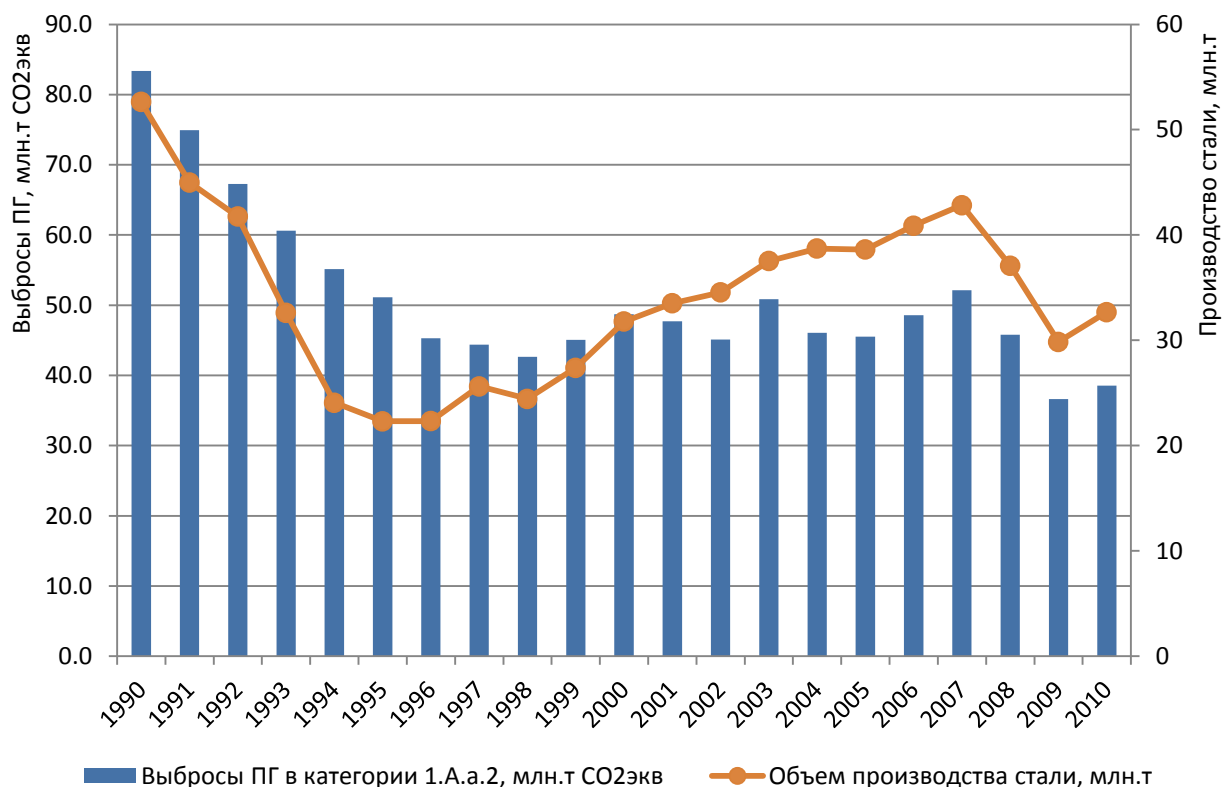


Рис. 3.6. Корреляция объемов производства стали с объемами выбросов в категории 1.A.2.a, 1990-2010 гг.

Черная металлургия является вторым по величине, после тепловой электроэнергетики, промышленным потребителем природного газа.

Эта категория отличается большой долей неэнергетического использования топлива, в основном – кокса. Выбросы от использования кокса в доменном процессе разделены на сырьевое и энергетическое использование. Неэнергетическое использование кокса учтено в секторе «Промышленные процессы».

3.2.8.1.2 Цветная металлургия (категория 1.A.2.b ОФО)

Цветная металлургия в Украине, в отличие от черной металлургии, занимает небольшую долю, как по объемам производства, так и по объемам потребления топливных ресурсов. Однако данная отрасль потребляет большое количество электроэнергии, в основном при производстве алюминия.

Основную долю в производстве цветных металлов занимают алюминий и медь. В Украине производится как первичный алюминий, так и сырье для его производства – глинозем. Сырье для производства глинозема, бокситы, – импортируется.

В Украине также производятся цинк, магний, хром, никель, диоксид титана и другие цветные металлы, но в небольших количествах.

3.2.8.1.3 Химическая промышленность (категория 1.A.2.c ОФО)

Основной продукцией предприятий химической промышленности является аммиак, минеральные удобрения (карбамид, аммиачная селитра и др.), кислоты (серная, азотная и др.), сода, а также пластмассы и резиновые изделия.

Химическая промышленность является одним из крупнейших промышленных потребителей природного газа в Украине, после тепловой энергетики и черной металлургии. В 2010 г. предприятиями, которые отнесены к этой категории, было потреблено около 6,4 млрд. м³ природного газа, что выше аналогичного показателя 2009 г. на 30%. При этом рост производства аммиака составил 37%. Стоит отметить, что, не смотря на столь значи-

тельный рост, объемы производства еще не достигли докризисного уровня (объем производства аммиака в 2010 г. ниже уровня 2007 г. на 19%) см. рис. 3.7.

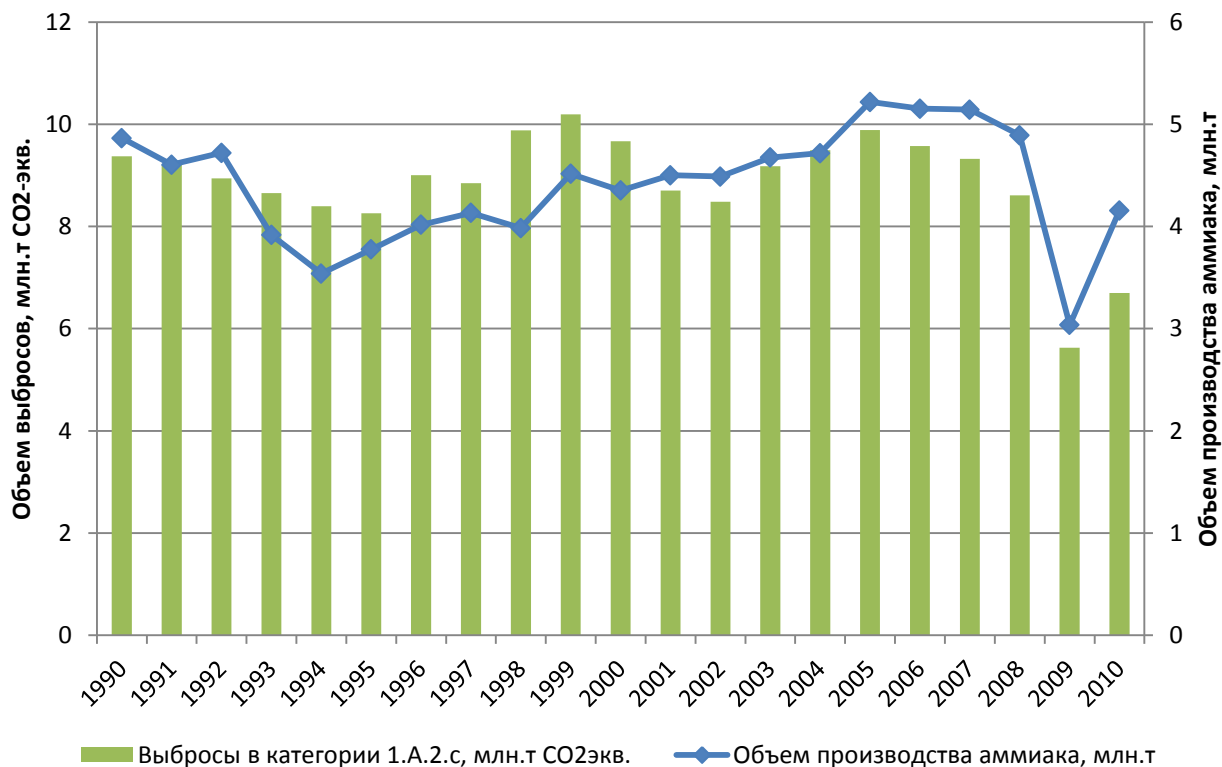


Рис. 3.7. Корреляция объемов производства аммиака с объемами выбросов в категории 1.A.2.a, 1990-2010 гг.

Эта категория отличается большей долей сырьевого использования топлива, в основном природного газа. В качестве сырья используется около 55% природного газа потребляемого предприятиями для производства аммиака. Выбросы от использования природного газа в качестве сырья учтены в секторе «Промышленные процессы».

3.2.8.1.4 Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия (категория 1.A.2.d ОФО)

В данную категорию вошли выбросы предприятий, которые занимаются производством бумаги и картона, изделий из них, а также издательской и полиграфической деятельностью. Основным направлением использования топлива в данной категории, является обеспечение собственных нужд предприятий в тепловой и электрической энергии, а также на технологические нужды.

3.2.8.1.5 Пищевая промышленность (категория 1.A.2.e ОФО)

Основными источниками выбросов в данной категории являются предприятия сахарной, хлебопекарной и молочной промышленности, а также предприятия по производству напитков.

Основным направлением использования топлива в данной категории, является обеспечение собственных нужд предприятий в тепловой и электрической энергии, а также на технологические нужды.

3.2.8.1.6 Другие отрасли промышленности и строительства (категория 1.A.2.f ОФО)

В данную категорию вошли выбросы предприятий прочих отраслей промышленности, не учтенных ранее. Основными, по объемам использования топлива для собственных нужд предприятий, являются машиностроение, предприятия по производству другой неметаллической продукции.

ской минеральной продукции, а так же строительство. По итогам 2010 г. был зафиксирован их рост, в результате которого выбросы ПГ в категории повысились на 15,6%.

3.2.8.2 Методологические вопросы

Выбросы ПГ от сжигания ископаемого топлива во всех категориях рассчитывались с использованием методологии, описанной в Приложении 2, и основывались на статистических данных о потреблении топлив, представленных в форме статистической отчетности № 4-МТП.

Выбросы от использования топлива на транспортные нужды предприятиями, отнесенными к данной категории, представлены в категории «Транспорт» (категория 1.А.3 ОФО).

3.2.8.2.1 Черная металлургия (категория 1.А.2.а ОФО)

В данную категорию отнесены выбросы субъектов экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне группы 27.1 «Производство чугуна, стали и ферросплавов», 27.2 «Производство труб» и 27.3 «Другие виды первичной обработки стали» в соответствии с КВЭД [5].

Необходимо отметить, что выбросы, связанные с использованием металлургического кокса в доменном процессе разделены на энергетическое и неэнергетическое использование. Выбросы от сырьевого использования кокса отражены в секторе «Промышленные процессы» (см. баланс угля для коксования, кокса и коксового газа в разделе П2.8 приложения 2).

3.2.8.2.2 Цветная металлургия (категория 1.А.2.б ОФО)

В данную категорию отнесены выбросы субъектов экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне группы 27.4 «Производство цветных металлов» в соответствии с КВЭД [5].

Основным направлением использования топлива в данной категории, является обеспечение собственных нужд предприятий в тепловой и электрической энергии, а также на технологические нужды.

3.2.8.2.3 Химическая промышленность (категория 1.А.2.с ОФО)

В данную категорию отнесены субъекты экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне подсекции DG «Химическое производство» и DH «Производство резиновых и пластмассовых изделий» в соответствии с КВЭД [5].

Основным направлением использования топлива в данной категории, является обеспечение собственных нужд предприятий в тепловой и электрической энергии, а также на технологические нужды, в частности значительный вклад в выбросы в категории вносит энергетическая составляющая использования природного газа при производстве аммиака.

Выбросы от использования углеродосодержащих видов топлива в качестве сырья (например, природного газа при производстве аммиака) отражены в секторе «Промышленные процессы».

3.2.8.2.4 Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия (категория 1.А.2.д ОФО)

В данную категорию отнесены выбросы субъектов экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне подсекции DE «Целлюлозно-бумажная промышленность; издательское дело» в соответствии с КВЭД [5].

Основным направлением использования топлива в данной категории, является обеспечение собственных нужд предприятий в тепловой и электрической энергии, а также на технологические нужды.

3.2.8.2.5 Пищевая промышленность (категория 1.A.2.e ОФО)

В данную категорию отнесены субъекты экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне подсекции DA «Производство пищевых продуктов, напитков и табачных изделий» в соответствии с КВЭД [5].

Основным направлением использования топлива в данной категории, является обеспечение собственных нужд предприятий в тепловой и электрической энергии, а также на технологические нужды.

3.2.8.2.6 Другие отрасли промышленности и строительства (категория 1.A.2.f ОФО)

Эта категория включает выбросы от сжигания топлива предприятиями, которые не вошли в другие категории.

В данную категорию отнесены выбросы субъектов экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения в соответствии с КВЭД [5]:

- 1) на уровне секции:
 - F «Строительство»;
- 2) на уровне подсекции:
 - CB «Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических»;
 - DB «Текстильная промышленность; производство одежды, меха и изделий из меха»;
 - DC «Производство кожи, изделий из кожи и других материалов»;
 - DD «Обработка древесины и производство изделий из древесины, кроме мебели»;
 - DI «Производство другой неметаллической минеральной продукции»;
 - DK «Производство машин и оборудования»;
 - DL «Производство электрического, электронного и оптического оборудования»;
 - DM «Производство транспортных средств и оборудования»;
 - DN «Другие отрасли промышленности»;
- 3) на уровне раздела:
 - 28 «Производство готовых металлических изделий»;
- 4) на уровне группы:
 - 27.5 «Литье металлов».

3.2.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность оценки выбросов зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов.

Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов, которые являлись исходными для оценки общей неопределенности выбросов ПГ в этой категории, представлена в табл. 3.12.

Таблица 3.12. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Промышленность и строительство»

Вид топлива в соответствии с Руководством по эффективной практике	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Жидкое топливо	5	5	150	500
Твердое топливо	5	5	150	500
Газообразное топливо	2	2	150	500
Прочие виды топлива	10	20	150	500
Биомасса	10	20	150	500

Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории составляет 3,4%.

Наиболее существенное влияние на общую неопределенность оценки выбросов в этой категории оказывает неопределенность выбросов CO₂ в категории «Черная металлургия», в первую очередь, неопределенность коэффициентов выбросов и данных о деятельности для газообразного и твердого топлива.

Информационной базой для оценки выбросов в 1990 г. и на отрезке времени 1998-2010 гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990 г. использовался сводный топливно-энергетический баланс Украины [6], а в 1998-2010 гг. – форма статистической отчетности № 4-МТП.

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997 гг. и рекомендациями экспертов Секретариата РКИК ООН, выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции. Детально подход, примененный для оценки выбросов в категории «Сжигание топлива» за указанный период, описан в разделе П2.10 приложения 2.

3.2.8.4 Процедуры ОК/КК

Кроме общих процедур ОК/КК в этой категории принимались следующие меры:

- для исключения двойного счета при использовании металлургического кокса проводился совместный анализ процессов в категориях «Черная металлургия» (категория 1.А.2.а ОФО) и «Производство чугуна и стали» (категория 2.С.1 ОФО) сектора «Промышленные процессы», в результате чего был построен баланс кокса, который представлен в разделе П2.8 приложения 2;
- для исключения двойного счета при использовании природного газа на сырьевые нужды проводился совместный анализ в категориях «Химическая промышленность» (категория 1.А.2.с ОФО) и «Производство аммиака» (категория 2.В.1 ОФО);
- для верификации алгоритмов расчета и исключения ошибок в компьютерной программе расчета выбросов, проведен проверочный расчет с использованием электронных таблиц. Проверка показала точное совпадение результатов расчета с применением компьютерной программы и с использованием электронных таблиц, что подтверждает работу компьютерной программы в соответствии с расчетными алгоритмами.

В рамках процедур ОК/КК было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами Госстата выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ, и устранен ряд неточностей как в самих формах, так и в расчетах выбросов ПГ.

3.2.8.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива;
- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к недоучету выбросов от сжигания масел и смазок в 1998-2004 гг.;
- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания природного газа (170) и пропан-бутана сжиженного (430) в 2005 г. (выбросы учитываются в категории «Дорожный транспорт» (1.А.3.в ОФО));

- уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи;
- в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была выявлена ошибка в принятой ранее для периода 1998-2009 гг. агрегации топлив, для устранения которой топливо с кодом 200 в соответствии с формой статотчетности 4-мтп (прочие виды первичного топлива) вместо Other fuels было отнесено к Biomass, что повлияло на выбросы CO₂;
- в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была выявлена ошибка в форме статотчетности №4-мтп за 2003 г., в результате корректировки которой изменились выбросы в категории 1.А.2.а «Черная металлургия»;
- реалокацией выбросов от энергетического использования кокса при производстве чугуна из сектора «Промышленные процессы» в категорию 1.А.2.а сектора «Энергетика»;
- уточнением на основании данных предприятий энергетической составляющей природного газа в общем объеме используемого в процессе производства аммиака;
- корректировкой выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. в связи с уточнением выбросов за 1990 и 1998 гг. на уровне разных категорий сжигания топлива (см. раздел П.2.10 приложения 2).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.13.

Таблица 3.13. Изменения оценки выбросов в категории «Промышленность и строительство», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	148 637,5	65 085,9	46 869,4	54 282,6	46 566,0	32 119,7
Выбросы CH ₄	248,5	97,2	64,8	82,5	74,1	49,7
Выбросы N ₂ O	320,9	98,1	49,8	65,7	56,5	45,5
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	191 007,5	90 913,0	74 374,7	75 771,8	73 103,5	54 422,4
Выбросы CH ₄	332,4	151,0	119,6	127,1	128,1	95,5
Выбросы N ₂ O	494,4	219,1	163,0	159,6	168,4	140,7
Изменения выбросов CO ₂ , %	28,5	39,7	58,7	39,6	57,0	69,4
Изменения выбросов CH ₄ , %	33,8	55,5	84,5	54,0	72,8	92,4
Изменения выбросов N ₂ O, %	54,1	123,3	227,4	142,8	198,0	209,0

3.2.8.6 Планируемые улучшения

Улучшения в этой категории не планируются.

3.2.9 Транспорт (категория 1.А.3 ОФО)

Данная категория включает в себя выбросы от сжигания топлива гражданской авиацией, автодорожным, железнодорожным, водным, а также другими видами транспорта.

В 2010 г. выбросы в категории «Транспорт» составили 40,0 млн. т CO₂-экв. или около 16,1% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и снизились на 1,7% по сравнению с 2009 г. С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 56,1%.

Наибольший вклад в выбросы ПГ в категории «Транспорт» в 2010 г. вносят выбросы в категориях «Дорожный транспорт» и «Другие виды транспорта» – 73,5% и 24,6% соответственно (табл. 3.14).

Таблица 3.14. Выбросы ПГ в категории «Транспорт», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2009	2010
1.A.3 Транспорт всего, в том числе	91,1	40,7	40,0
1.A.3.a Гражданская авиация	0,8	0,1	0,1
1.A.3.b Дорожный транспорт	47,3	29,8	29,4
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	3,8	0,4	0,5
1.A.3.d Морской и речной транспорт	2,6	0,1	0,1
1.A.3.e Другие виды транспорта, всего, в том числе	36,6	10,2	9,9
1.A.3.e.i Сельскохозяйственные машины и механизмы	19,8	3,5	3,7
1.A.3.e.ii Внедорожный транспорт	2,0	1,1	1,3
1.A.3.e.iii Прочие	5,4	0,0	0,0
1.A.3.e.iv Трубопроводный транспорт	9,4	5,5	4,8

3.2.9.1 Описание категории

Категория «Транспорт» включает в себя выбросы от сжигания топлива на всех видах транспорта в Украине. Эта категория разделена на следующие категории:

- Гражданская авиация (категория 1.A.3.a ОФО);
- Дорожный транспорт (категория 1.A.3.b ОФО);
- Железнодорожный транспорт (категория 1.A.3.c ОФО);
- Морской и речной транспорт (категория 1.A.3.d ОФО);
- Другие виды транспорта (категория 1.A.3.e ОФО).

3.2.9.2 Методологические вопросы

3.2.9.2.1 Гражданская авиация (категория 1.A.3.a ОФО)

Эта категория включает в себя выбросы от сжигания топлива, используемого воздушными судами гражданской авиации. В эту категорию не включены выбросы от использования топлива наземным транспортом в аэропортах и от использования топлива в установках стационарного сжигания (котельные и т.п.) в аэропортах.

Оценка выбросов проводилась отдельно для воздушных судов, оснащенных реактивными и турбовинтовыми двигателями, в которых используется реактивное топливо, и оснащенных поршневыми двигателями, в которых используется авиационный бензин.

Для оценки выбросов ПГ воздушными судами, оснащенными реактивными и турбовинтовыми двигателями, использовался метод, соответствующий уровню 3а секторного подхода из методических руководств МГЭИК [9,13]. Детальное описание метода оценки и использованных коэффициентов выбросов приведено в разделе П2.7 Приложения 2.

Выбросы ПГ воздушными судами, оснащенными поршневыми двигателями, оценивались с использованием метода, соответствующего уровню 1, основанного на данных об общем потреблении авиационного бензина в авиации [9].

Необходимо отметить, что база данных о вылетах из аэропортов Украины, предоставленная государственной компанией «Украэрорух», охватывает период с 1996 по 2010 гг. Данные за период 1990-1995 гг. не сохранились. Поэтому, для оценки выбросов от международной авиации в 1990 г. была использована информация об общем потреблении реактивного топлива на нужды гражданской авиации [6], и средней доле внутренней авиации в общем потреблении реактивного топлива на нужды гражданской авиации в 1996-2006 гг. (которая составляет 22 %). Коэффициенты выбросов не-CO₂ газов для 1990 г. принимались по временным коэффициентам выбросов для внутренней авиации в 1996 г., как в наиболее близком

году по структуре парка эксплуатируемых воздушных судов. Выбросы ПГ в 1991-1995 гг. определялись методом линейной интерполяции по данным 1990 и 1996 гг.

В категории наблюдаются следующие тенденции, непосредственно влияющие на уровень выбросов ПГ. В период 2001-2004 гг. наблюдался резкий рост количества внутренних авиарейсов, а в 2008-2009 гг. резкий спад, вызванный снижением деловой активности. Это привело к соответствующим изменениям в уровне выбросов CO₂ (см. рис. 3.8). При этом произошли изменения в структуре парка воздушных судов, которые выполняют внутренние рейсы. С 2000 года наблюдается устойчивая тенденция замены воздушных судов производства СССР (Ан-24, Ан-26, Як-40, Як-42), которые выполнили в 2000 году более 95% всех внутренних рейсов, современными воздушными судами (Embraer, Boeing, Airbus), которые в 2010 году выполнили около 50% всех внутренних рейсов. Поскольку современным воздушным судам характерны более низкие выбросы метана, это привело к резкому снижению удельного значения выбросов метана на единицу использованного топлива (см. рис. 3.9).

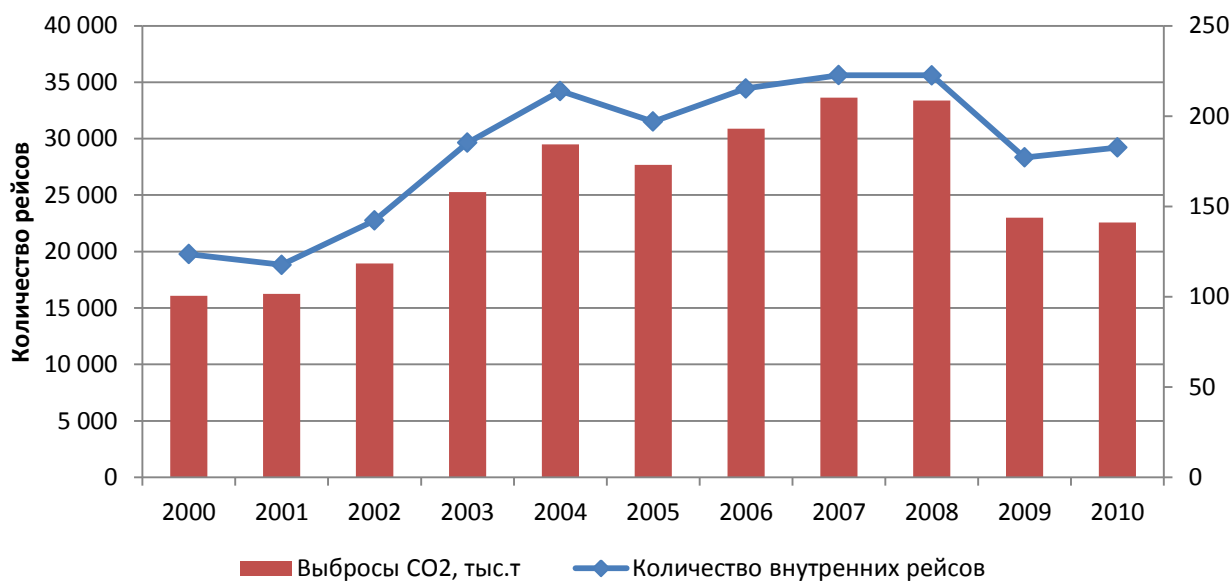


Рис. 3.8. Влияние изменений количества авиарейсов на объем выбросов CO₂ от внутренней авиации, 2000-2010 гг.

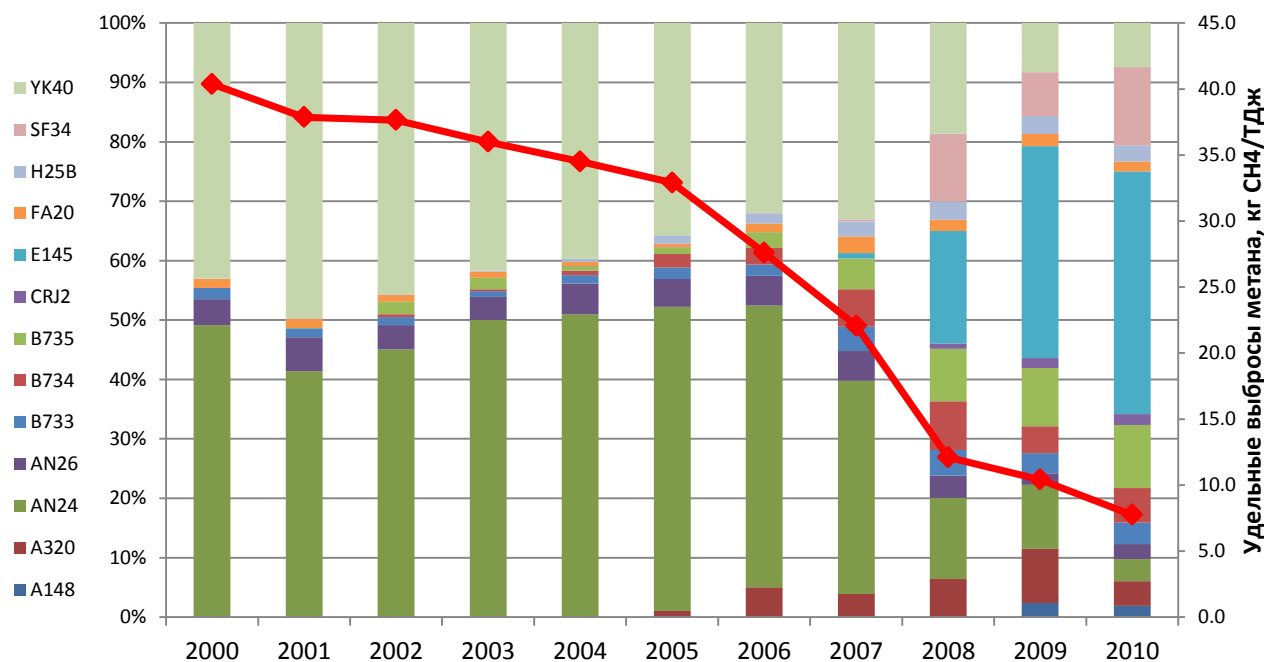


Рис. 3.9. Влияние изменений в структуре парка воздушных судов на удельные выбросы метана, 2000-2010 гг.

Выбросы от использования бункерного топлива авиационным транспортом не учитывались в этой категории, а выделены отдельно в международный авиационный бункер (см. п. 3.2.2.1).

3.2.9.2.2 Дорожный транспорт (категория 1.A.3.b ОФО)

Эта категория включает в себя выбросы от сжигания топлива автомобильным транспортом, в том числе транспортными средствами, находящимися в собственности населения.

Для повышения точности оценки выбросов от дорожного транспорта привлекался Государственный автотранспортный научно-исследовательский и проектный институт, который выполнил инвентаризацию выбросов ПГ в соответствии с методикой ЕМЕР/ЕЕА-2009 [72] и с использованием специализированного программного обеспечения COPERT IV. Получено детальное распределение структуры парка дорожных транспортных средств (далее - ТС), основой которого послужили 266 категорий ТС согласно последней классификации [72] (с учетом введенных специфических категорий ТС, эксплуатируемых на территории Украины) из которых на текущий момент в общей сложности выделено 158 основных категорий ТС в целях инвентаризации выбросов парниковых газов.

Исходными данными для реконструкции детальной структуры парка активно эксплуатируемых ТС Украины за каждый отчетный год в период 1990-2010 годы послужили различные источники данных, включая формы государственной статистической отчетности, электронную базу данных событий касательно ТС в органах - БД АИПС ГАИ, данные о продажах, производстве, импорте и экспорте ТС, переоборудовании ТС, снятии части фактически выбывших из эксплуатации ТС с учета (отбраковке) и т.д. Следует отметить, что БД АИПС ГАИ не содержит данные о введенных в эксплуатацию ТС в ранние периоды, а также тот факт, что значительная часть фактически выбывших из эксплуатации ТС по прежнему числится и в БД АИПС ГАИ, и в формах государственной статистической отчетности. Данные о суммарном количестве ТС согласно записям БД АИПС ГАИ и формам государственной статистической отчетности также имеют существенные расхождения и, кроме того, сами по себе не отражают в полной мере общую структуру парка, структуру фактического потребления им моторных топлив (включая газовые топлива) и другие аспекты.

Для решения проблемы была построена упрощенная модель, описывающая общее количество и структуру парка когда-либо зарегистрированных на территории Украины ТС на каждый отчетный год исследуемого периода. Общее количество выведенных из эксплуатации ТС определялось на основании сравнения производных по времени от данных официальных статистических форм и данных БД АИПС ГАИ с учетом уже имеющихся данных о снятии части выбывших из эксплуатации ТС с учета, данных о переоборудовании ТС и т.д. Для оценки количества ТС, находившихся в эксплуатации в каждый отчетный период, к общему количеству зарегистрированных транспортных средств, применялись коэффициенты отбраковки согласно рекомендациям [42], на основании развернутой возрастной структуры парка ТС по данным БД АИПС ГАИ и с учетом оценок количества и возрастной структуры ТС, введенных в эксплуатацию в период до 1990 года, данных касательно объемов грузопотоков и пассажиропотоков, среднестатистических годовых пробегов, а также объемов потребления дизельного топлива незарегистрированными на территории Украины ТС в ранние периоды, соответствовавших тесным производственным связям республик бывшего СССР.

Поскольку БД АИПС ГАИ является базой данных событий, это не позволяет использовать ее напрямую для получения данных о, например, количестве и структуре парка ТС, эксплуатируемых в определенный временной период. Поэтому на первом этапе были разработаны специальные алгоритмы обработки базы данных для преобразования БД АИПС ГАИ из базы данных событий в базу данных собственно транспортных средств, реализация которых на языке SQL запросов позволила в дальнейшем делать различные выборки и срезы, включая, например, развернутые данные касательно возрастной структуры парка, детальные распределения ТС различных типов в классификации [72], включая их технологический уровень и т.д.

Для получения оценок структуры парка ТС в разрезе технологического и экологического уровня произведено распределение всего парка ТС (несколько сотен различных брендов) на 10 так называемых целевых рынков (первый уровень детализации), для которых установлены различные периоды действия экологических норм в классификации "ЕВРО" разного уровня или сопоставимых норм других рынков (например, североамериканского рынка). Обобщенная структура парка ТС в разрезе экологических уровней представлена на рис. 3.10.

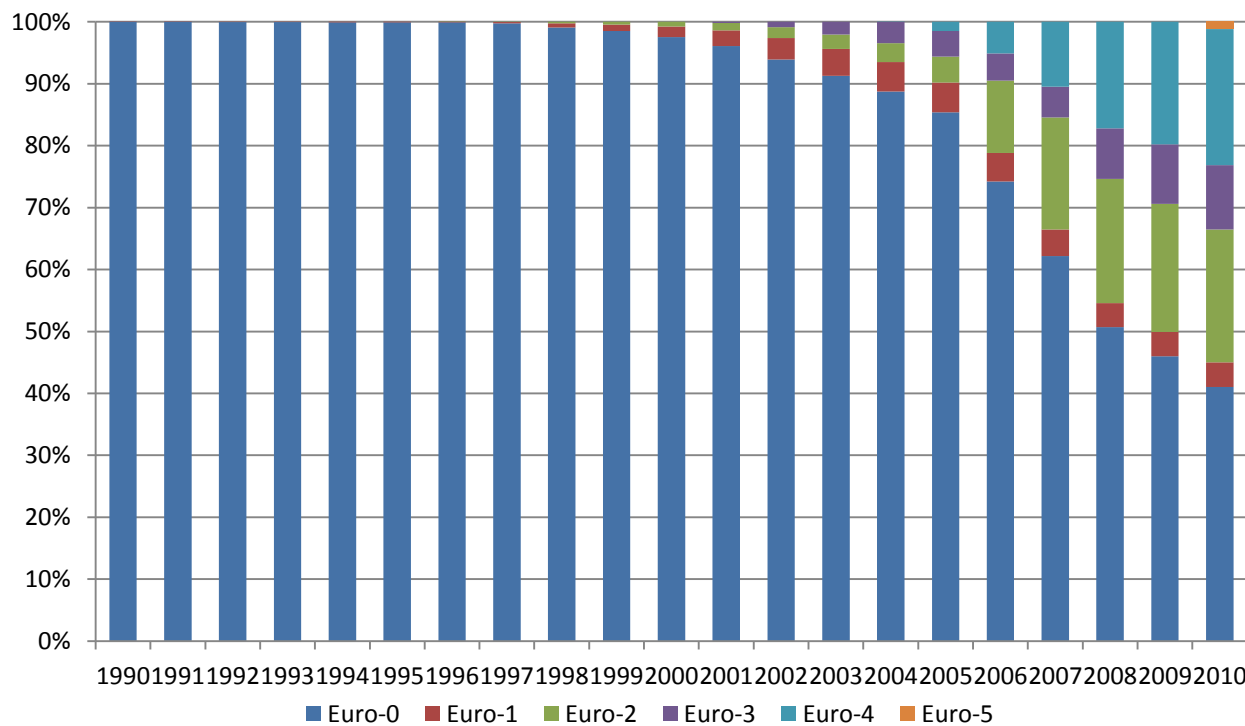


Рис. 3.10. Обобщенная структура парка транспортных средств по экологическим уровням, 1990-2010 гг.

Произведены оценки коэффициентов выбросов метана и закиси азота новыми (специфическими для Украины) категориями ТС, к которым в данном исследовании отнесены такие наиболее массовые категории, как HDV автобусы, использующие бензин, а также грузовики HDV и LDV категорий, работающие на сжатом природном газе.

В результате проведенного анализа разных источников информации существенно пересмотрены (в сравнении с кадастром 2011 года подачи) оценки потребления транспортом газовых топлив - сжиженного нефтяного газа (СНГ) и сжатого природного газа (СПГ). Объемы потребления СНГ получены балансовым методом с учетом последних экспертных оценок и публикаций [73, 74, 75] касательно объемов отпускаемого газа операторами рынка. Объемы потребления СПГ оценены исходя из доступной информации о количестве СПГ, отпускаемого сетью государственных АГНКС и оценок объемов реализации СПГ сетью частных АГНКС.

Была построена упрощенная модель активности парка ТС Украины, согласовывающаяся с доступными на момент подготовки кадастра данными о годовых пробегах ТС, включая национальные данные и данные, опубликованные на сайте разработчика программного обеспечения COPERT IV.

В данном исследовании впервые в Украине произведены оценки количества и развернутой структуры парка дорожных транспортных средств, фактически находящихся в эксплуатации, а также его активности, которые в целом согласуются со всей доступной на момент подготовки кадастра совокупностью исходных данных.

Выбросы CO₂ в категории «Дорожный транспорт» оценивались с использованием методики описанной в Приложении 2.

3.2.9.2.3 Железнодорожный транспорт (категория 1.A.3.c ОФО)

Эта категория включает в себя выбросы от сжигания топлива, расходуемого на тепловую тягу железнодорожного подвижного состава. В Украине в качестве топлива для тепловозов используется дизельное топливо. Данная категория не включает выбросы, связанные с производством электроэнергии, необходимой для привода электровозов. Стоит отметить, что в 2009 г. выбросы в категории упали на 40%. Причиной этого стало снижение объемов грузоперевозок в 2009 г. на 24%. Значительное снижение грузооборота позволило оптимизировать загрузку электрофицированных участков и сделать переброску грузопотоков с неэлектрофицированных участков на электрофицированные. Это позволило существенно снизить использование дизельного топлива тепловозами. В 2010 г. с постепенным восстановлением грузоперевозок после кризиса выбросы повысились на 9,6%.

В данную категорию включены выбросы от предприятий, которым присвоено кодовое обозначение на уровне группы 60.1 «Деятельность железнодорожного транспорта» в соответствии с КВЭД [5].

Выбросы в категории «Деятельность железнодорожного транспорта» оценивались с использованием методики, описанной в Приложении 2.

Использованный метод оценки выбросов соответствует Уровню 1 секторного подхода в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [9].

3.2.9.2.4 Морской и речной транспорт (категория 1.A.3.d ОФО)

Эта категория включает в себя выбросы от сжигания топлива, расходуемого на привод силовых установок морских и речных судов.

В данную категорию включены выбросы от предприятий, которым присвоено кодовое обозначение на уровне раздела 61 «Деятельность водного транспорта» в соответствии с КВЭД [5].

Использованный метод оценки выбросов соответствует Уровню 1 секторного подхода в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [9].

Выбросы ПГ от использования бункерного топлива морского транспорта не включены в общие выбросы, а приведены в ОФО отдельно (как справочные данные). Методика выделения объема морского бункерного топлива из общего объема потребления топлива для морских перевозок представлена в п. 3.2.2.2.

3.2.9.2.5 Прочие виды транспорта (категория ОФО 1.A.3.e)

Эта категория включает в себя выбросы от сжигания топлива на компрессорных станциях магистральных газопроводов, сельскохозяйственными машинами и механизмами, а также внедорожными машинами.

Трубопроводный транспорт (категория 1.A.3.e.i ОФО). Эта категория включает в себя выбросы от сжигания природного газа приводами газоперекачивающих агрегатов магистральных газопроводов. Объем топливного газа принимался по данным ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины», которая является национальным оператором газотранспортной системы Украины.

Коэффициенты выбросов не-СО₂ газов принимались такими же, как в категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования», так как используемые на магистральных газопроводах газовые турбины по своим техническим характеристикам близки к энергетическим установкам.

Внедорожный транспорт (категория 1.A.3.e.ii ОФО). В эту категорию включены выбросы от сжигания топлива на привод, так называемого, внутризаводского транспорта всех отраслей народного хозяйства, а также строительных механизмов и машин. К внутризаводскому транспорту, в частности, относятся большегрузные автомобили горнодобывающей промышленности.

Использованный метод оценки выбросов соответствует Уровню 1 секторного подхода в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [9].

Сельскохозяйственные машины и механизмы (категория 1.A.3.e.iii ОФО). В эту категорию включены выбросы от сжигания топлива на привод комбайнов, тракторов и прочих механизмов, используемых при проведении полевых сельскохозяйственных работ, независимо от отрасли народного хозяйства, в которой они используются.

Использованный метод оценки выбросов соответствует Уровню 1 секторного подхода в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [9].

3.2.9.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность оценки выбросов зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов.

Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов, которые являлись исходными для оценки общей неопределенности выбросов ПГ в этой категории, представлена в табл. 3.15.

Таблица 3.15. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Транспорт»

Вид топлива в соответствии с Руководством по эффективной практике	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Жидкое топливо	5	5	40	50
Газообразное топливо	5	2	150	500

Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории составляет 5,2%.

Наиболее существенное влияние на суммарную неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории оказывает неопределенность оценки выбросов CO₂ в категории «Дорожный транспорт».

Информационной базой для оценки выбросов в 1990 г. и на отрезке времени 1998-2010 гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990 г. использовался сводный топливно-энергетический баланс Украины [6], а в 1998-2010 гг. – форма статистической отчетности № 4-МТП. Кроме того в части газовых топлив, используемых дорожным транспортом, принимались во внимание альтернативные источники данных, как то: информация операторов рынка, ассоциаций, экспертных заключений и публикаций [73, 74, 75].

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997 гг. и рекомендациями экспертов Секретариата РКИК ООН, выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции. Детально подход, примененный для оценки выбросов в категории «Сжигание топлива» за указанный период, описан в разделе П2.10 приложения 2.

3.2.9.4 Процедуры ОК/КК

В рамках процедур ОК/КК было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами Госстата выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ, и устранен ряд неточностей как в самих формах, так и в расчетах выбросов ПГ.

Кроме того проводился совместный анализ и сравнение данных по топливной статистике дорожного транспорта, которая содержится в формах статистической отчетности, с альтернативными данными, которыми располагают отраслевые ассоциации и операторы рынка. В

результате были существенно уточнены объемы потребления сжиженного нефтяного газа и сжатого природного газа на транспорте.

В соответствии с рекомендациями [42] при расчете выбросов от дорожного транспорта методом итераций были определены поправочные коэффициенты в принятой модели активности парка ТС дифференцированно по видам топлив для получения расчетных значений потребления топлив, хорошо согласующихся с имеющимися данными об общих объемах моторных топлив, отпущенных для нужд дорожного транспорта. Полученные таким образом конечные (принятые в дальнейших расчетах) оценки активности парка ТС за весь временной ряд в целом согласовываются с имеющимися данными касательно объемов перевозок грузов и пассажиров дорожным транспортом, его структуры и численности, экономической активности, а также согласуются с имеющимися оценками среднестатистических годовых пробегов разных категорий ТС.

Был выполнен анализ применимости к национальным условиям Украины коэффициентов содержания углерода для бензина и дизельного топлива, которые рекомендованы [9] как коэффициенты «по умолчанию». Для этой цели привлекались независимые эксперты из профильного института ГП Украинский научно-исследовательский институт нефтеперерабатывающей промышленности «МАСМА». В результате проведенного анализа нормативных документов, регламентирующих качество и характеристики этих топлив в Украине и в странах ЕС было установлено, что химические составы бензинов и дизельных топлив в Украине, в соответствии с вышеупомянутыми требованиями, максимально приближены к химическим составам этих топлив в странах ЕС. Поэтому значения содержания углерода в бензине и дизельном топливе, которые используются в Украине и странах ЕС, не могут существенно отличаться.

3.2.9.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива;
- устранением неточности в определении расходов топлива для морского транспорта в период 1998-2004 гг. в результате выполнения стандартных процедур контроля качества расчетов;
- уточнением данных о потреблении сжиженного нефтяного газа и сжатого природного газа транспортом;
- уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи;
- переходом на использование модели COPERT IV для оценки выбросов метана и закиси азота от дорожного транспорта с учетом детальной структуры парка ТС и его экологических характеристик;
- уточнением информации об объемах потребления топливного газа газотранспортной системой Украины в 1990 г по данным ДК «Укртрансгаз»;
- корректировкой выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. в связи с уточнением выбросов за 1990 и 1998 гг. на уровне разных категорий сжигания топлива (см. раздел П.2.10 приложения 2).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.16.

Таблица 3.16. Изменения оценки выбросов в категории «Транспорт», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	87 138,3	45 262,6	34 244,3	42 511,4	44 068,7	38 237,2
Выбросы CH ₄	298,3	147,5	95,1	132,6	142,5	130,7
Выбросы N ₂ O	1 613,3	880,6	613,6	924,2	1 002,6	916,3
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	89 956,5	44 980,8	34 349,4	43 827,4	45 980,4	40 103,8
Выбросы CH ₄	584,8	259,1	200,3	434,0	412,7	326,5
Выбросы N ₂ O	582,3	265,7	193,6	306,4	322,7	279,2
Изменения выбросов CO ₂ , %	3,2	-0,6	0,3	3,1	4,3	4,9
Изменения выбросов CH ₄ , %	96,0	75,6	110,5	227,3	189,6	149,8
Изменения выбросов N ₂ O, %	-63,9	-69,8	-68,4	-66,8	-67,8	-69,5

3.2.9.6 Планируемые улучшения

С целью повышения точности оценки выбросов CO₂ планируется определить национальные коэффициенты содержания углерода в моторных топливах.

3.2.10 Прочие секторы (категория 1.A.4 ОФО)

3.2.10.1 Описание категории

В 2010 г. выбросы ПГ в категории «Прочие секторы» составили 45,6 млн. т CO₂-экв. или около 18,4% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и повысились на 3,9% по сравнению с 2009 г. По сравнению с 1990 г. выбросы в этой категории в 2010г. снизились на 52,1%.

Основными источниками выбросов в 2010 г. в категории «Прочие секторы» является категория «Частный жилой сектор», на которую пришлось около 87,6% всех выбросов (табл. 3.17).

Таблица 3.17. Выбросы ПГ в категории «Прочие секторы», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2009	2010
1.A.4 Прочие секторы всего, в том числе	95,1	43,9	45,6
1.A.4.a Коммерческий сектор и органы управления	23,0	4,1	4,4
1.A.4.b Частный жилой сектор	68,3	38,4	39,9
1.A.4.c Сельское и лесное хозяйство, и рыболовство	3,8	1,3	1,3

Эта категория включает в себя следующие категории:

- коммерческий сектор и органы управления (категория 1.A.4.a ОФО);
- частный жилой сектор (категория 1.A.4.b ОФО);
- сельское и лесное хозяйство и рыболовство (категория 1.A.4.c ОФО).

Выбросы в этой категории связаны, в основном, с обогревом помещений и нагревом воды.

Здесь следует выделить категорию "Частный жилой сектор" (категория 1.A.4.b ОФО), характерной особенностью которой является замещение твердого топлива природным газом (см. рис 3.11). Если в 1990 г. частный жилой сектор потребил 20,4 млн. т угля, угольных и торфяных брикетов [6], то в 2010 г. - всего 1,7 млн. т этих же видов твердого топлива. В то же время, потребление природного газа в этой категории существенно увеличилось. Если в

1990 г. потребление природного газа в этой категории составляло 8,2 млрд. м³ [6], то в 2010 г. – 17,8 м³.

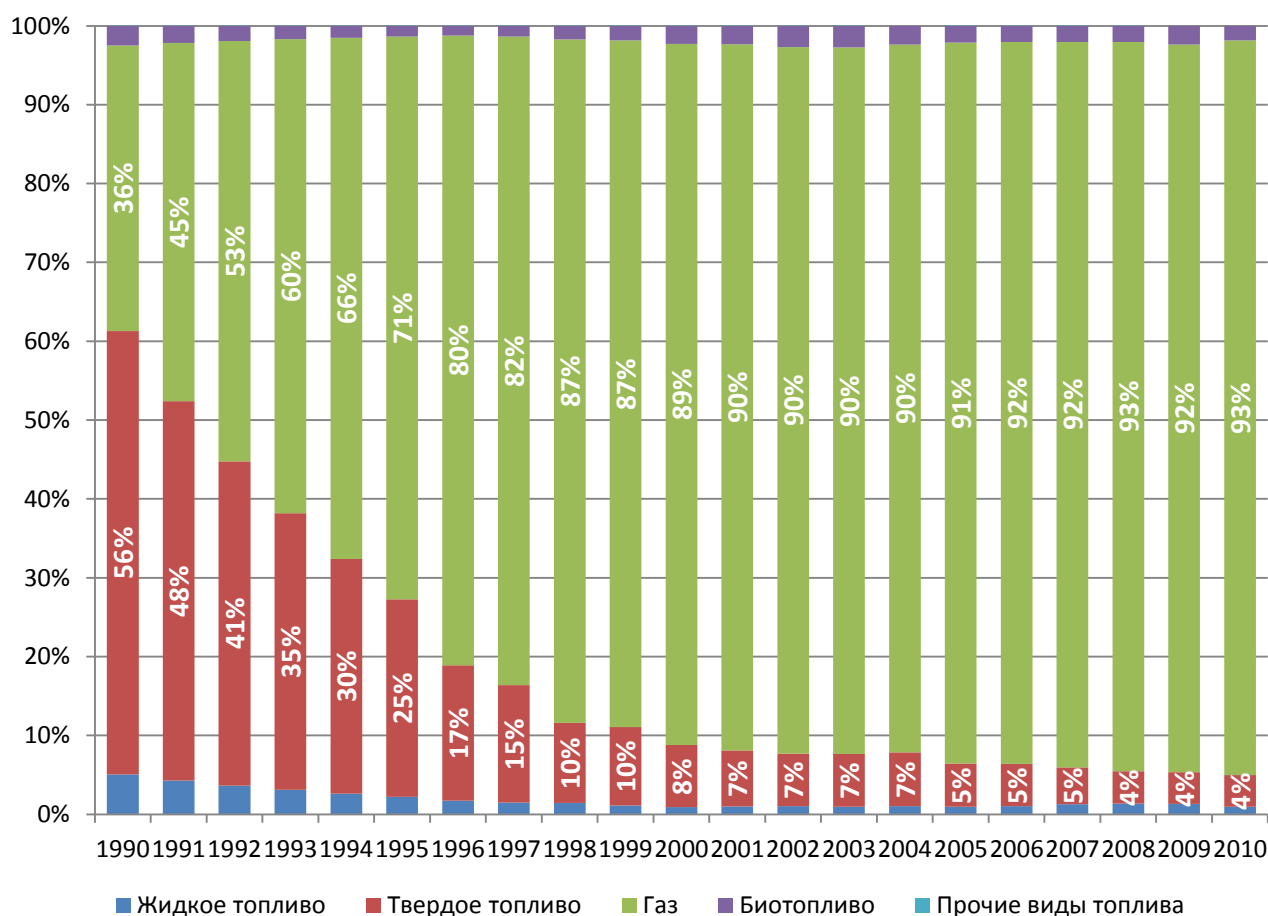


Рис. 3.11. Изменения в структуре потребления топлив в категории 1.A.4.b, 1990-2010 гг.

3.2.10.2 Методологические вопросы

Выбросы от сжигания топлива оценивались с использованием методики, описанной в Приложении 2.

3.2.10.2.1 Коммерческий сектор и органы управления (категория 1.A.4.a)

В данную категорию включены выбросы ПГ от сжигания топлива субъектами экономической деятельности, отнесенными в соответствии с КВЭД [5], к следующим видам деятельности:

- торговля; ремонт автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования (код КВЭД G);
- деятельность отелей и ресторанов (H);
- финансовая деятельность (J);
- операции с недвижимостью, аренда, инжиниринг и оказание услуг предпринимателям (K);
- государственное управление (L);
- образование (M);
- здравоохранение и предоставление социальной помощи (N);
- предоставление коммунальных и индивидуальных услуг; деятельность в сфере культуры и спорта (O);
- деятельность транспорта и связи (I);

- сбор, очистка и распределение воды (41).

3.2.10.2.2 Частный жилой сектор(категория 1.А.4.б ОФО)

Оценка выбросов ПГ проводилась на основании данных о количестве топлива, реализованного населению (графа 9 раздела 4 формы № 4-МТП).

Выбросы ПГ от транспортных средств населения учтены в категории «Дорожный транспорт» (категория 1.А.3.б ОФО).

3.2.10.2.3 Сельское и лесное хозяйство, и рыболовство(категория 1.А.4.с ОФО)

Эта категория включает выбросы от стационарного сжигания топлива в сельском, лесном (код КВЭД [5] – А) и рыбном (код КВЭД [5] – В) хозяйствах. Выбросы от транспортных средств, а также машин и механизмов, представлены в категории «Сельскохозяйственные машины и механизмы» (категория 1.А.3.е.iii ОФО).

3.2.10.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность оценки выбросов зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов.

Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов, которые являлись исходными для оценки общей неопределенности выбросов ПГ в этой категории, представлена в табл. 3.18.

Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории составляет 8,3%.

Таблица 3.18. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие секторы»

Вид топлива в соответствии с Руководством по эффективной практике	Неопределенность данных о деятельности ⁴ , %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Жидкое топливо	10 (5)	5	150	500
Твердое топливо	10(5)	5	150	500
Газообразное топливо	10 (5)	2	150	500
Прочие виды топлива	20 (10)	20	150	500
Биомасса	20 (10)	20	150	500

Наиболее существенное влияние на общую неопределенность выбросов в этой категории оказывает неопределенность выбросов CO₂ в категории «Частный жилой сектор», в основном, неопределенность в потреблении газообразного топлива. Это вызвано, в первую очередь, отсутствием приборного учета у многих частных потребителей.

Информационной базой для оценки выбросов в 1990 г. и на отрезке времени 1998-2009 гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990 г. использовался сводный топливно-энергетический баланс Украины, а в 1998-2010 гг. – форма статистической отчетности № 4-МТП.

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997 гг. и рекомендациями экспертов Секретариата РКИК ООН, выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции. Детально подход, примененный для оценки выбросов в категории «Сжигание топлива» за указанный период, описан в разделе П2.10 приложения 2.

⁴ Значения в скобках относятся к категории «Коммерческий сектор и органы управления»(категория 1.А.4.а ОФО)

3.2.10.4 Процедуры ОК/КК

В рамках процедур ОК/КК было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами Госстата выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ, и устранен ряд неточностей как в самих формах, так и в расчетах выбросов ПГ.

3.2.10.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива;
- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к недоучету выбросов от сжигания масел и смазок в 1998-2004 гг.;
- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания природного газа (170) и пропан-бутана сжиженного (430) в 2005 г. (выбросы учитываются в категории «Дорожный транспорт» (1.А.3.в ОФО));
- уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи;
- в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была выявлена ошибка в принятой ранее для периода 1998-2009 гг. агрегации топлив, для устранения которой топливо с кодом 200 в соответствии с формой статотчетности 4-мтп (прочие виды первичного топлива) вместо Other fuels было отнесено к Biomass, что повлияло на выбросы CO₂;
- корректировкой объемов потребления природного газа, которые отнесены на население, в связи с уточнением расхода сжатого природного газа на нужды дорожного транспорта;
- корректировкой объемов потребления природного газа, которые отнесены на население в 1990 г., в связи с уточнением информации об объемах потребления топливного газа газотранспортной системой Украины в 1990 г по данным ДК «Укртрансгаз»;
- корректировкой выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. в связи с уточнением выбросов за 1990 и 1998 гг. на уровне разных категорий сжигания топлива (см. раздел П.2.10 приложения 2).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.19.

Таблица 3.19. Изменения оценки выбросов в категории «Прочие секторы», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	93 279,8	68 939,0	45 325,0	51 437,0	47 519,6	44 080,8
Выбросы CH ₄	3 359,9	1 354,7	538,3	475,6	381,0	367,1
Выбросы N ₂ O	341,7	153,4	83,5	82,5	70,7	69,4
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	91 409,2	56 007,6	45 147,2	50 887,9	46 321,0	43 424,6
Выбросы CH ₄	3 356,4	1 272,1	538,0	473,9	378,9	366,0
Выбросы N ₂ O	340,6	140,4	83,4	82,2	70,1	69,0
Изменения выбросов CO ₂ , %	-2,0	-18,8	-0,4	-1,1	-2,5	-1,5

Изменения выбросов CH ₄ , %	-0,1	-6,1	-0,1	-0,3	-0,5	-0,3
Изменения выбросов N ₂ O, %	-0,3	-8,5	-0,1	-0,4	-0,9	-0,5

3.2.10.6 Планируемые улучшения

Улучшения в этой категории не планируются.

3.2.11 Прочие (не вошедшие в другие) (категория 1.A.5 ОФО)

3.2.11.1 Описание категории

В эту категорию выбросов ПГ включены источники выбросов, которые не вошли в другие категории.

В 2010 г. выбросы ПГ в категории «Прочие (не вошедшие в другие)» составили 1,0 млн. т CO₂-экв. или около 0,4% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и повысились на 12,1% по сравнению с 2009 г. (табл. 3.20).

Таблица 3.20. Выбросы в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2009	2010
1.A.5 Прочие (не вошедшие в другие)	0,11	0,89	1,00
1.A.5.a Стационарное сжигание	NO	0,87	0,97
1.A.5.b Мобильное сжигание	0,11	0,03	0,03

3.2.11.2 Методологические вопросы

Выбросы от сжигания топлива оценивались с использованием методики, описанной в Приложении 2.

Выбросы в этой категории связаны, в основном, с обогревом помещений и нагревом горячей воды предприятиями, которые не вошли в другие категории. Эти выбросы включены в подкатегорию 1.A.5.a «Стационарное сжигание».

В подкатегорию 1.A.5.b включены выбросы от использования моторных топлив Военно-Морскими Силами и Воздушными силами Вооруженных Сил Украины.

3.2.11.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность оценки выбросов зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов.

Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов, которые являлись исходными для оценки общей неопределенности выбросов ПГ в этой категории, представлена в табл. 3.21.

Таблица 3.21. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие (не вошедшие в другие)»

Вид топлива в соответствии с Руководством по эффективной практике	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Жидкое топливо	10	5	150	500
Твердое топливо	10	5	150	500
Газообразное топливо	5	2	150	500

Вид топлива в соответствии	Неопределенность данных о	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
Прочие виды топлива	10	20	150	500
Биомасса	10	20	150	500

Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории составляет 4,7%.

Наиболее существенное влияние на общую неопределенность выбросов в этой категории оказывает неопределенность выбросов CO₂, которая, в основном, зависит от неопределенности данных о деятельности.

Информационной базой для оценки выбросов в 1990 г. и на отрезке времени 1998-2009 гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990 г. использовался сводный топливно-энергетический баланс Украины [6], а в 1998-2010 гг. – форма статистической отчетности № 4-МТП.

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997 гг. и рекомендациями экспертов Секретариата РКИК ООН, выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции. Детально подход, примененный для оценки выбросов в категории «Сжигание топлива» за указанный период, описан в разделе П2.10 приложения 2.

3.2.11.4 Процедуры ОК/КК

В рамках процедур ОК/КК было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами Госстата выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ, и устранен ряд неточностей как в самих формах, так и в расчетах выбросов ПГ.

3.2.11.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива;
- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к недоучету выбросов от сжигания масел и смазок в 1998-2004 гг.;
- в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания природного газа (170) и пропан-бутана сжиженного (430) в 2005 г. (выбросы учитываются в категории «Дорожный транспорт» (1.А.3.б ОФО));
- уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи;
- в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была выявлена ошибка в принятой ранее для периода 1998-2009 гг. агрегации топлив, для устранения которой топливо с кодом 200 в соответствии с формой статотчетности 4-мтп (прочие виды первичного топлива) вместо Other fuels было отнесено к Biomass, что повлияло на выбросы CO₂;
- уточнением объемов потребления моторного топлива на нужды военно-воздушных и военно-морских сил Вооруженных сил Украины, выполнением оценки выбросов за весь временной ряд;

• корректировкой выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. в связи с уточнением выбросов за 1990 и 1998 гг. на уровне разных категорий сжигания топлива (см. раздел П.2.10 приложения 2).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.22.

Таблица 3.22. Изменения оценки выбросов в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	NA,NE,NO	2 748,3	3 164,8	1 645,7	1 288,4	924,7
Выбросы CH ₄	NA,NE,NO	3,6	4,9	5,0	2,6	1,7
Выбросы N ₂ O	NA,NE,NO	5,4	6,5	3,7	3,5	1,9
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	105,0	2 607,6	3 207,5	1 497,5	1 257,6	891,4
Выбросы CH ₄	1,0	3,9	5,4	2,8	2,5	1,7
Выбросы N ₂ O	0,9	5,5	7,1	4,2	3,4	1,9
Изменения выбросов CO ₂ , %	100,0	-5,1	1,4	-9,0	-2,4	-3,6
Изменения выбросов CH ₄ , %	100,0	6,1	10,9	-43,3	-0,8	-1,0
Изменения выбросов N ₂ O, %	100,0	2,2	8,1	15,5	-1,9	-2,6

3.2.11.6 Планируемые улучшения

Улучшения в этой категории не планируются.

3.3 Выбросы, связанные с утечками (категория 1.В ОФО)

Выбросы, связанные с утечками, являются следствием утечек метана при добыче, подготовке, транспортировке, хранении и потреблении ископаемых видов топлива. К этой категории также отнесены выбросы от сжигания углеводородов на факеле.

Эта категория разделена на две подкатегории выбросов, связанных с утечками:

- при добыче и обращении с углем (категория 1.В.1 ОФО);
- при добыче и обращении с нефтью и природным газом (категория 1.В.2 ОФО).

В 2010 г. выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками» составили 42,6 млн. т CO₂-экв. или около 14,6% от общих выбросов в секторе «Энергетика» и повысились на 2,4% по сравнению с 2009 г. С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 50,1%.

В 2010 г. 47,3% выбросов в категории «Выбросы, связанные с утечками» пришлось на выбросы в категории «Твердые топлива», в то время как на категорию «Нефть и природный газ» пришлось около 52,7% выбросов (табл. 3.23).

Таблица 3.23. Выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2009	2010
1.В Выбросы, связанные с утечками, всего, в том числе	85,3	41,6	42,6
1.В.1 Твердые топлива	52,5	20,2	20,1
1.В.2 Нефть и природный газ	32,8	21,4	22,4

3.3.1 Твердые топлива (категория 1.B.1 ОФО)

3.3.1.1 Описание категории

На территории Украины расположены два угольных бассейна (Львовско-Волинский и Донецкий) с прогнозными запасами угля в размере 117,5 млрд.т [64]. Промышленные запасы угля на действующих шахтах оцениваются на уровне 6,0 млрд. т. При этом средняя глубина разработки угольных пластов составляет более 720 м.

Угольная промышленность Украины является сложным хозяйственным комплексом, в состав которого в 1990 г. входило 280 действующих шахт, которые были объединены в 21 производственное объединение. Большую часть шахтного фонда составляли сверхкатегорийные и опасные по внезапным выбросам шахты (196 шахт или 70% от общего количества). Негазовых шахт насчитывалось 27 единиц (около 10%). В период с 1990 по 2010 годы были закрыты 125 нерентабельных шахт и начата их ликвидация. Производственное объединение «Стахановуголь», в состав которого входили 17 шахт, было полностью ликвидировано. Из 157 действующих в 2010 г. шахт к сверхкатегорийным и опасным по внезапным выбросам отнесены 112 шахт (табл. 3.24).

Таблица 3.24. Сведения о количестве угольных шахт и их категоричности в период 1990-2010 гг.*

Год	Категорийность шахты						Всего*
	не газова	I категория	II категория	III категория	Сверхкатегорийная	опасная по внезапным выбросам	
1990	27	26	14	17	89	107	280
1991	27	26	14	17	88	107	279
1992	27	26	14	17	88	107	279
1993	27	26	14	17	87	107	278
1994	27	26	14	17	87	107	278
1995	26	26	14	17	85	102	270
1996	20	21	13	16	84	95	249
1997	20	18	13	16	82	86	235
1998	19	18	13	15	78	83	226
1999	18	17	13	15	77	81	221
2000	16	16	13	15	68	75	203
2001	15	13	10	13	63	73	187
2002	15	12	9	13	58	65	172
2003	15	12	9	13	57	64	170
2004	14	12	9	13	58	65	171
2005	14	12	9	13	56	65	169
2006	13	12	9	12	56	62	164
2007	13	12	9	12	54	60	160
2008	13	11	9	12	53	60	158
2009	13	11	9	12	53	60	158
2010	13	11	9	12	53	59	157

* Без учета мелких частных шахт на горных отводах действующих и закрытых шахт

После 2000 г. в Украине началась приватизация угольных предприятий. По состоянию на 01.03.2012 года в государственной собственности осталось 94 шахты. Государственные предприятия «Павлоградуголь», «Добропольеуголь», «Свердловуголь», «Ровенькиантрацит» и самостоятельная шахта «Комсомолец Донбасса» вошли в состав Донецкой топливно-энергетической компании (ДТЭК), а «Краснодонуголь» вошло в состав Метинвестхолдинга.

Часть шахт вышли из состава объединений и стали самостоятельными без изменений и с изменениями формы собственности. В последнее пятилетие на полях ликвидированных шахт и свободных участках работающих шахт начали открываться мелкие, как правило, негазовые шахты.

Категория 1.В.1 «Твердые топлива» подразделяется на следующие категории:

- Добычи угля и обращение с ним (категория 1.В.1.а ОФО);
- Переработка твердого топлива (категория 1.В.1.б ОФО);
- Прочие (закрытые шахты) (категория 1.В.1.с ОФО).

Основным источником выбросов в категории 1.В.1 «Твердые топлива» являются выбросы метана, которые происходят при добыче угля в шахтах (составляют в среднем 88-90% выбросов ПГ в категории в период 1990-2010 гг.).

3.3.1.2 Методологические вопросы

3.3.1.2.1 Добыча угля и обращение с ним (категория 1.В.1.а ОФО)

Подземные шахты

Выбросы метана от деятельности связанной с добычей угля. Для целей повышения точности оценки выбросов ПГ в категории был привлечен Государственный Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности (МакНИИ), который провел научно-исследовательскую работу с целью инвентаризации выбросов ПГ в угольной промышленности. Инвентаризация выбросов метана на шахтах Украины выполнена по результатам измерений фактического расхода метана в исходящих вентиляционных струях газовых шахт и дебита метана, каптируемого вакуум-насосными станциями (ВНС) на поверхности, что соответствует Уровню 3 Пересмотренных руководящих принципов [9] и Эффективной практики [13]. Более детальное описание выполненной работы представлено в приложении 3 (см. раздел П3.1 Приложения 3).

В 2010 г. объем метановыделения от подземных угольных шахт составил 929,5 тыс. т CH_4 при производительности 76,8 млн.т рядового угля (см. рис. 3.12). С 1990 г. метановыделение угольных шахт снизилось на 60,4% (с 2347,9 тыс. т CH_4). При этом объем добычи рядового угля в шахтах снизился на 50,6% (с 155,5 млн.т угля).



Рис. 3.12. Динамика изменения метановыделения и объемов добычи угля на угольных шахтах Украины

Стоит отметить, что объем метановыделения не находится в прямой зависимости от добычи угля. Так при резком снижении объемов добычи интенсивность выбросов метана остается на том же уровне и только с течением времени начинает плавно снижаться. Такая тенденция хорошо прослеживается в период после 1990 г., когда после распада СССР наблюдалось резкое снижение производительности угольных шахт. Объем выделения метана при подземной добыче угля в основном зависит от: природной метаноносности разрабатываемых угольных пластов, метаноносности пластов-спутников и вмещающих пород, количества и суммарной мощности подрабатываемых и надрабатываемых угольных пластов в зоне влияния очистных работ, интенсивности добычи угля, порядка отработки угольных пластов в свите (при разработке подрабатываемых и надрабатываемых угольных пластов метановыделение в горные выработки существенно снижается) и других факторов. В связи с этим на шахтах, разрабатывающих одновременно несколько угольных пластов (шахты им. О.Ф.Засядька, «Комсомолец Донбасса», «Белозерская», «Южнодонецкая № 3» и др.) интенсивность выделения метана, даже при относительно стабильном объеме добычи на протяжении нескольких лет, может существенно отличаться. На шахтах, разрабатывающих одиночные угольные пласты («Холодная Балка», им.В.М.Бажанова и им.С.М.Кирова ГП «Макеевуголь», им. А.А.Скочинського, ш/у «Покровское», «Суходольская Восточная» и др.) абсолютная метанообильность выемочных участков в разных частях шахтного поля может существенно отличаться из-за различной природной метаноносности разрабатываемого пласта и пластов-спутников. В связи с этим метанообильность выемочных участков и шахты в целом в течение нескольких лет может колебаться в достаточно широких пределах.

Кроме того на значение удельных выбросов метана на единицу добычи угля в Украине оказывает влияние изменение доли угля, добываемого на негазовых шахтах, а также шахтах с низкой удельной метанообильностью. После 1997 г., когда начался процесс массовой ликвидации нерентабельных и низкопродуктивных шахт, доля негазовых шахт в общем объеме производства угля начала расти, что способствовало снижению удельных выбросов метана на тонну добытого угля в целом по стране. Сравнение изменений значения удельного метановыделения и соотношения производительности газовых и негазовых шахт представлено на рис.3.13.

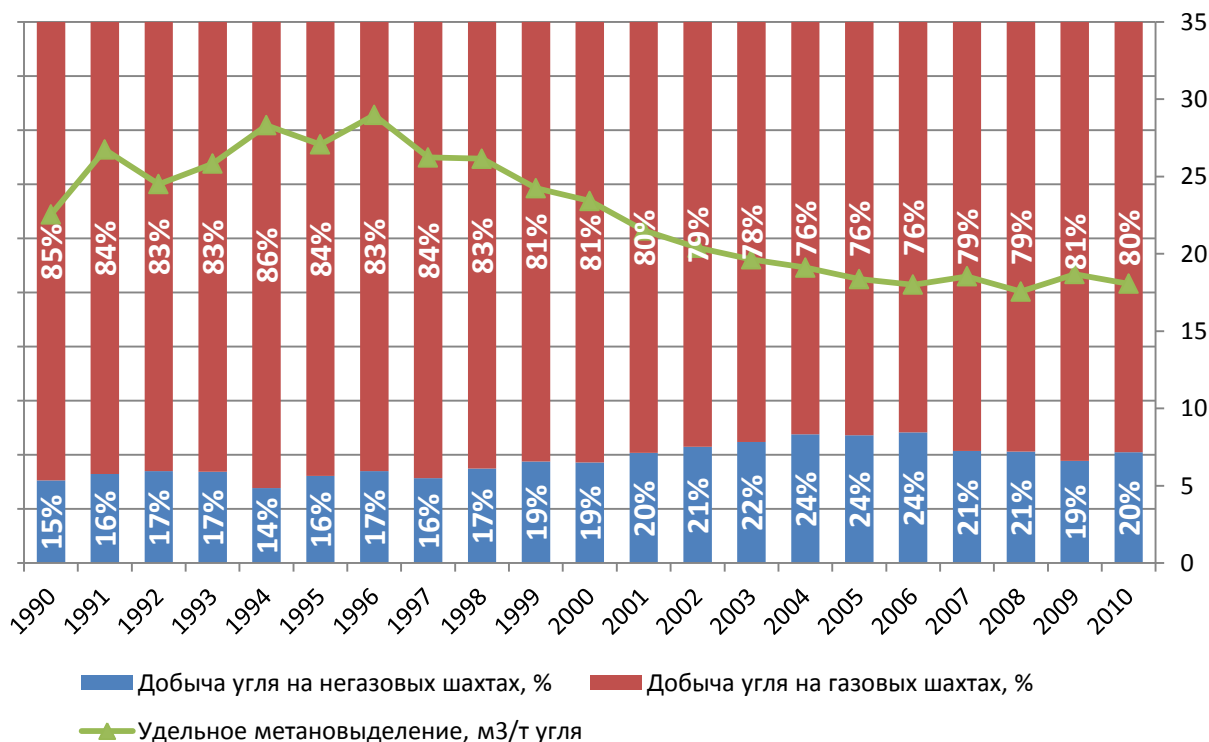


Рис. 3.13. Изменение удельного метановыделения и соотношения производительности газовых и негазовых угольных шахт, 1990-2010 гг.

Количество утилизированного метана в 1990-2000 гг. принималось по результатам исследований [12]. Для 2003-2010 гг. были получены детальные сведения о утилизации капируемого метана на шахтах Донецкого угольного бассейна [71]. На шахтах Львовско-Волынского угольного бассейна утилизация метана за указанный период не проводилась. Для оценки объемов утилизированного метана в 2001-2002 гг. была проведена интерполяция с использованием значений для периода 1997-2000 гг. и 2003 г.

На шахтах Донбаса утилизация метана в 2010 г. проводилась на 17 угледобывающих предприятиях. С 2008 г. помимо «полезной» утилизации метана с получением тепловой и электрической энергии на некоторых шахтах используется факельное сжигание (деструкция) метана. Для оценки выбросов углекислого газа при сжигании метана на факеле используются данные о массе сожженного метана с применением коэффициента эффективности сжигания, равного 0,98. Значение коэффициента было принято на основании рекомендаций Руководящих принципов МГЭИК 2006 [42]. Выбросы недожженного метана вычитаются из общего объема утилизированного метана.

Выбросы метана на этапе после добычи угля. В Украине не осуществляется контроль и не рассчитывается объем выделения метана из угля в период после его добычи. Донецким экспертно-техническим центром (ДЕТЦ) Госгорпромнадзора в 2001 г. было проведено специальное исследование коэффициента выбросов метана для периода после добычи угля [12]. В результате исследования был получен общий для шахт Украины коэффициент эмиссии метана равный $2,4 \text{ м}^3/\text{т}$, который также был использован МакНИИ для оценки выбросов метана после добычи угля на газовых шахтах. Величина принятого коэффициента эмиссии метана на этапе после добычи угля соответствует среднему коэффициенту из диапазона, который рекомендован МГЭИК [42].

Объем добычи угля на газовых шахтах Украины определяется путем умножения среднесуточной добычи угля на газовых шахтах на количество рабочих дней в году по добыче, которая в среднем составляет 354 дня. Более детальное описание, а также данные о среднесуточной добыче угля на газовых шахтах приведены в разделе ПЗ.1 Приложения 3.

Выбросы углекислого газа от деятельности связанной с добычей угля. Инвентаризация выбросов углекислого газа на шахтах Украины выполнена по результатам измерений фактического расхода углекислого газа в исходящих струях шахт. Для каждой шахты сведения взяты из приказов по установлению категорий шахт по метану за период 1991-2011 годы.

Кроме того выбросы CO_2 , представленные в категории 1.B.1.a, учитывают выбросы происходящие при сжигании шахтного метана на факеле с целью его утилизации. Для оценки выбросов углекислого газа при сжигании метана на факеле используются данные о массе сожженного метана с применением коэффициента эффективности сжигания, равного 0,98. Значение коэффициента было принято на основании рекомендаций Руководящих принципов МГЭИК 2006 [42]. Выбросы недожженного метана вычитаются из общего объема утилизированного метана.

Добыча угля открытым способом

При определении выбросов метана на угольных предприятиях осуществляющих открытую добычу были использованы результаты проведенных в Украине исследований [12]. Для оценки выбросов метана использовались объемы добычи рядового угля открытым способом по форме статистической отчетности № 1-П и коэффициенты выбросов метана, которые равны:

- $1,4 \text{ м}^3/\text{т}$ – для добычи угля открытым способом;
- $0,2 \text{ м}^3/\text{т}$ - для переработки и транспортировки угля (при добыче открытым способом).

Данные об объемах добычи угля открытым способом после 2007 г. отнесены в национальной статистике к конфиденциальным. Поэтому для расчета выбросов метана от добычи угля открытым способом в 2008-2010 гг. были использованы оценочные данные МЭА об объемах добычи лигнита за этот период.

3.3.1.2.2 Переработка твердого топлива (категория 1.B.1.b ОФО)

Выбросы метана при переработке угля в кокс учтены в секторе «Промышленные процессы» (сектор 2 ОФО). Выбросы углекислого газа, которые происходят при сжигании коксового газа на факеле при переработке угля в кокс, учтены в категории 1.B.1.b «Преобразование твердого топлива». Поскольку методики МГЭИК по учету выбросов при сжигании коксового газа на факеле отсутствуют, для оценки были использованы рекомендации [42] относительно коэффициента эффективности факельного сжигания метана угольных месторождений. Содержание углерода в коксовом газе на основании рекомендаций [43] было принято равным 13 тС/ТДж.

3.3.1.2.3 Прочие (закрытые шахты) (категория 1.B.1.c ОФО)

После завершения добычи угля метановыделение из горного массива, находящегося под влиянием горных работ, постепенно сокращается, но может оставаться на сравнительно высоком уровне в течение длительного времени. Поэтому после прекращения проветривания выработок и засыпки (затопления) стволов в выработанных пространствах при определенных горно-геологических условиях может накапливаться газ, создавая в них избыточное давление. Метан постепенно заполняет все выработанные пространства, вплоть до верхнего горизонта, и затем начинает проникать по трещиноватым породам и ликвидированным горным выработкам на земную поверхность, в здания и сооружения.

Методика оценки выбросов от закрытых шахт не представлена в Пересмотренных руководящих принципах [9] и Эффективной практике [13]. Инвентаризация выбросов метана выполнялась на основании данных о фактических измерениях дебита газа, происходящего на земную поверхность от закрытых шахт, и более детально описана в Приложении 3.1.

Утилизация метана от закрытых шахт в Украине не проводится.

3.3.1.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

На газовых шахтах Украины осуществляется непрерывный автоматический контроль содержания метана в исходящих струях, периодический контроль качества рудничного воздуха и правильности его распределения по горным выработкам (см. Приложение 3). На шахтах сверхкатегорийных и опасных по внезапным выбросам осуществляется ежедневный контроль газовой выработки сотрудниками участка вентиляции и техники безопасности.

На всех вакуум-насосных станциях осуществляется непрерывный автоматический контроль содержания метана. Многие шахты оснащены стационарными приборами измерения расхода каптируемой газовой смеси.

По оценкам исследования [71], неопределенность результатов оценки выбросов метана из действующих шахт с учетом погрешности, вносимой измерительной техникой, составляет не более 15%, а неопределенность значений выбросов метана на этапе после добычи, составляет 30%.

В работе [71] установленный объем выделения метана из закрытых шахт превышает фактический, так как для расчета приняты максимальные значения дебита метана в дни понижение атмосферного давления. Поэтому неопределенность выбросов метана из закрытых шахт оценена в 30%.

Неопределенность выбросов углекислого газа из шахт, учитывая эпизодический контроль переносными приборами, оценивается в 20%.

Совокупная неопределенность выбросов в категории 1.B.1 «Твердые топлива» составляет 14,2%. Основной вклад в неопределенность вносит неопределенность оценки выбросов метана при добыче угля и обращении с ним, в первую очередь, неопределенностью коэффициентов выбросов метана при добыче угля подземным способом, а также при последующей его обработке и транспортировке.

3.3.1.4 Процедуры ОК/КК

В 2011 г. были проведены детальные процедуры оценки и контроля качества применяемых подходов для определения выбросов метана при подземной добыче угля с получением консультаций и рекомендаций от профильных специалистов лаборатории по дегазации угольных шахт Государственного Макеевского научно-исследовательского института по безопасности работ в горной промышленности. По результатам выполненной независимыми специалистами работы были сделаны рекомендации по уточнению оценок выбросов путем проведения инвентаризации выбросов метана от шахт на основании данных измерений.

Эти рекомендации были выполнены и в текущем кадастре использованы данные измерений фактического расхода метана в исходящих вентиляционных струях газовых шахт и дебита метана, каптируемого вакуум-насосными станциями (ВНС) на поверхности, что соответствует Уровню 3 Пересмотренных руководящих принципов [9] и Эффективной практики [13]. Это позволило повысить точность оценки выбросов метана от действующих шахт, а также оценить выбросы углекислого газа от действующих шахт и выбросы метана от закрытых шахт, утвержденные методики оценки выбросов для которых в руководствах МГЭИК отсутствуют.

3.3.1.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- оценкой выбросов метана и углекислого газа от угольных шахт на основании данных, полученных в результате прямых измерений;
- оценкой выбросов метана от закрытых шахт на основании данных, полученных в результате прямых измерений;
- уточнением информации о объемах рекуперации шахтного метана на основании данных исследования [71];
- применением национальных коэффициентов выбросов метана для оценки выбросов происходящих на этапе после добычи угля из шахт;
- использованием оценочных данных МЭА об объемах добычи лигнита в 2008-2010 гг. для расчета выбросов от добычи угля открытым способом (эти данные в национальной статистике отнесены к конфиденциальным).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.25.

Таблица 3.25. Изменения оценки выбросов в категории «Твердые топлива», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	415,0	189,9	185,5	179,0	348,5	345,7
Выбросы CH ₄	55 396,3	30 126,6	31 381,8	29 903,9	29 465,0	26 947,9
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	458,7	212,3	214,2	212,6	377,4	367,8
Выбросы CH ₄	52 047,8	31 963,0	27 503,6	21 553,4	20 225,2	19 827,7
Изменения выбросов CO ₂ , %	10,5	11,8	15,5	18,8	8,3	6,4
Изменения выбросов CH ₄ , %	-6,0	6,1	-12,4	-27,9	-31,4	-26,4

3.3.1.6 Планируемые улучшения

Улучшения в этой категории не планируются.

3.3.2 Нефть и природный газ (категория 1.B.2 ОФО)

3.3.2.1 Описание категории

Выбросы в этой категории связаны с утечками при разведке, добыче, транспортировке, переработке, хранении и потреблении нефти и природного газа.

3.3.2.1.1 Нефть (категория 1.B.2.a)

Разведка месторождений нефти и природного газа. Основные объемы геолого-разведывательных работ на нефть и газ в Украине проводятся силами предприятий Национальной акционерной компании (НАК) «Нафтогаз Украины», НАК «Надра Украины», Министерства экологии и природных ресурсов Украины, а также коммерческими структурами в трех нефтегазоносных регионах – Восточном, Западном и Южном. В 2010 г. было проведено 229 тыс. м глубокого геолого-разведывательного бурения.

Добыча нефти. В 2010 г. добыча нефти в Украине составила 2,6 млн. т, что почти на 11,5% ниже добычи в 2009 г. В 2010 г. добыча газового конденсата составила 1,0 млн. т, что на 6,9% ниже уровня 2009 г. Более 90% общей добычи нефти и газового конденсата в Украине обеспечивают предприятия НАК «Нафтогаз Украины»: ОАО «Укрнафта» и ДК «Укргазвдобування».

Транспортировка нефти. В Украине функционирует развитая система транспортировки нефти трубопроводным транспортом. Нефтепроводы обеспечивают поставку нефти на украинские НПЗ, а также транзит нефти в страны Европы.

Эксплуатацию магистральных нефтепроводов выполняет ОАО «Укртранснафта» НАК «Нафтогаз Украины». Протяженность нефтепроводов диаметром от 150 до 1200 мм составляет около 4670 км, а пропускная способность на входе - 114 млн. т нефти в год и на выходе – 56,3 млн. т нефти в год. Прокачка нефти выполняется 51 нефтеперекачивающей станцией, на которых установлено 176 нефтеперекачивающих насосов общей мощностью электропривода 357 МВт [4, 14]. Для обеспечения надежной и бесперебойной работы нефтепроводов в эксплуатации находится 80 резервуаров емкостью более 1 млн. м³.

На протяжении последних лет загрузка производственных мощностей по транспортировке нефти магистральными нефтепроводами была на уровне 40-50% и составила в 2010 г. 29,5млн. т.

Переработка нефти. На территории Украины работают шесть нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) и семь газоперерабатывающих заводов (ГПЗ) общей проектной мощностью около 52 млн. т в год [4].

В 2010 г. на НПЗ Украины было переработано около 10,8 млн. т нефти и газового конденсата, что почти на 0,5% больше чем в 2009 г.

3.3.2.1.2 Природный газ (категория 1.B.2.b)

Добыча природного газа. Добыча природного газа в Украине имеет давнюю историю, которая началась с началом эксплуатации Дашавского газового месторождения на западе Украины и строительства первого газопровода Дашава-Стрый в 1924 г. Интенсивное развитие газодобывающей промышленности позволило достичь максимального уровня добычи природного газа в 1975 г. – 68,7 млрд. м³ (www.naftogaz.com). После этого добыча постепенно снижалась и составила в 1990 г. 28,1 млрд. м³, и 2010 г. – 20,8 млрд. м³ (с учетом попутного нефтяного газа).

В настоящее время, более 90% от общей добычи природного газа приходится на предприятия, входящие в НАК «Нафтогаз Украины»: ДК «Укргазвдобування», ОАО «Укрнафта» и ГАО «Чорноморнафтогаз».

Транспортировка природного газа. Газотранспортная система (ГТС) Украины является второй по величине в Европе. В ее состав входит 39,8 тыс. км газопроводов и газопроводов-

отводов, 13 подземных хранилищ газа (ПХГ), развитая система газораспределительных (ГРС) и газоизмерительных (ГИС) станций. Пропускная способность ГТС на входе составляет 290 млрд. м³ в год, на выходе – 175 млрд. м³ в год, в том числе 140 млрд. м³ в год в европейские страны.

Основным оператором ГТС является ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины», в управлении которой находится 37,0 тыс. км магистральных газопроводов и газопроводов-отводов, 71 компрессорная станция (КС) общей мощностью 5405 МВт, 12 ПХГ активным объемом более 30 млрд. м³, 1392 ГРС, а также комплекс ГИС [15]. Кроме ДК «Укртрансгаз», на территории Крыма эксплуатацию ГТС выполняет ГАО «Черноморнафтогаз», в управлении которого находится: 0,9 тыс. км магистральных газопроводов, одно ПХГ активной емкостью 1 млрд. м³ и 43 ГРС. Так же в эксплуатации ГТС принимают участие и другие, менее значимые операторы.

На протяжении последних лет ежегодные объемы транспортировки природного газа для нужд потребителей Украины составляли 60-70 млрд. м³, а транзитные поставки – 110-120 млрд. м³.

Распределение природного газа. Развитие газораспределительных сетей в последнее десятилетие идет стремительными темпами. С 1990 г. протяженность газораспределительных сетей увеличилась с 90 тыс. км до 374 тыс. км в 2010 г. Необходимо отметить, что основной прирост протяженности сетей пришелся на сети низкого давления и малого диаметра, которые обеспечивают подачу газа индивидуальным домохозяйствам.

Ведущей организацией, которая занимается координацией работы предприятий по газораспределению и газоснабжению, является ДК «Газ Украины» НАК «Нафтогаз Украины». Эксплуатацией газораспределительных сетей и поставкой природного газа непосредственно потребителям занимаются предприятия по газоснабжению и газификации [15,16].

3.3.2.2 Методологические вопросы

3.3.2.2.1 Нефть (категория 1.B.2.a)

Разведка месторождений нефти. Категория включает выбросы от геолого-разведывательного бурения на нефть и газ, а также выбросы от действующих нефтяных эксплуатационных скважин. Данные о количестве геологоразведывательных скважин законченных бурением получены от Государственной службы геологии и недр Украины – организации, которая осуществляет государственный учет месторождений и запасов полезных ископаемых. Информация о действующих эксплуатационных скважинах получена от НАК «Нафтогаз Украины».

Для оценки выбросов приняты следующие коэффициенты «по умолчанию» в соответствии с Руководством по эффективной практике [13].

Для бурения скважин:

- $4,3 \cdot 10^{-7}$ Гг CH₄/количество геолого-разведывательных скважин законченных бурением;
- $2,8 \cdot 10^{-8}$ Гг CO₂/количество геолого-разведывательных скважин законченных бурением.

Для проверки скважин:

- $2,7 \cdot 10^{-4}$ Гг CH₄/количество геолого-разведывательных скважин законченных бурением;
- $5,7 \cdot 10^{-3}$ Гг CO₂/количество геолого-разведывательных скважин законченных бурением;
- $6,8 \cdot 10^{-8}$ Гг N₂O/количество геолого-разведывательных скважин законченных бурением.

Для обслуживания скважин:

- $6,4 \cdot 10^{-5}$ Гг CH₄/количество действующих эксплуатационных нефтяных скважин;
- $4,8 \cdot 10^{-7}$ Гг CO₂/количество действующих эксплуатационных нефтяных скважин.

Добыча нефти. Выбросы, которые происходят при добыче нефти, определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике. Приняты следующие коэффициенты выбросов «по умолчанию» в соответствии с [13].

Для летучих выбросов:

- $1,45 \cdot 10^{-3}$ Гг/тыс.м³ добытой нефти – для CH₄;

- $2,7 \cdot 10^{-4}$ Гг/тыс.м³ добытой нефти – для CO₂.

Для учета выбросов при отведении (venting):

- $138,1 \cdot 10^{-5}$ Гг/тыс.м³ добытой нефти – для CH₄;
- $1,2 \cdot 10^{-5}$ Гг/тыс.м³ добытой нефти – для CO₂.

Для учета выбросов при сжигании на факеле:

- $13,75 \cdot 10^{-5}$ Гг/тыс.м³ добытой нефти – для CH₄;
- $6,7 \cdot 10^{-2}$ Гг/тыс.м³ добытой нефти – для CO₂;
- $6,4 \cdot 10^{-7}$ Гг/тыс.м³ добытой нефти – для N₂O.

Объемы добычи нефти приняты по данным статистической формы 1-П. Для пересчета количества добываемой нефти из массовых единиц в объемные была использована плотность 0,825 т/м³. Эта величина определялась на основании данных о плотности нефти в градусах API для Украины (значение равно 40,1), которые приведены в [13]. В соответствии с классификацией МЭА [44], нефть такой плотности является легкой.

Транспортировка нефти. Транспортировка нефти в Украине осуществляется, в основном, трубопроводным транспортом. По этой причине были использованы коэффициенты выбросов «по умолчанию» для транспортировки нефти по трубопроводам из Руководства по эффективной практике [13]. Приняты следующие коэффициенты выбросов при транспортировке, приведенные к объемам прокачки нефти по нефтепроводам:

- $4,9 \cdot 10^{-7}$ Гг/тыс. м³ - для CO₂;
- $5,4 \cdot 10^{-6}$ Гг/тыс. м³ - для CH₄.

Поскольку объемы транспортировки нефти через территорию Украины значительно превышают объемы собственной добычи, то для перевода количества транспортируемой нефти из единиц массы, которые фиксируют нефтетранспортные предприятия, в объемные единицы, использовалась средняя плотность российской экспортной смеси Urals – 0,865 т/м³ [17].

Переработка нефти. Выбросы от обращения с нефтью определялись в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов. Приняты следующие коэффициенты выбросов метана в соответствии с [9]:

- 1000 кг CH₄/ПДж – при переработке нефти;
- 200 кг CH₄/ПДж – при хранении нефти.

Для определения выбросов углекислого газа при обращении с нефтью в утвержденных методиках МГЭИК коэффициенты не приведены, поэтому выбросы в этой категории не оценивались.

Распределение нефтепродуктов. В соответствии с главой 1.8.2 Пересмотренных руководящих принципов [9], продукты переработки нефти содержат лишь незначительные количества метана и поэтому выбросы CH₄ при транспортировке и распределении нефтепродуктов не оценивались. В связи с отсутствием утвержденной методики МГЭИК выбросы CO₂ в категории также не оценивались.

Данные, использованные для расчета выбросов в категории 1.В.2.а «Нефть», представлены в табл. ПЗ.1.4 приложения.

3.3.2.2.2 Природный газ (категория 1.В.2.б)

Разведка месторождений природного газа. Категория включает выбросы от действующих газовых эксплуатационных скважин. Информация о количестве эксплуатационных скважин предоставлена НАК «Нафтогаз Украины». Выбросы от геолого-разведывательного бурения учитываются в категории 1.В.2.а.і «Разведка месторождений нефти», поскольку исходные данные по геолого-разведывательному бурению не разделены отдельно на бурение на нефть и природный газ. Для оценки выбросов от обслуживания скважин приняты следующие коэффициенты «по умолчанию» в соответствии с Руководством по эффективной практике [13]:

- $6,4 \cdot 10^{-5}$ Гг CH₄/количество действующих эксплуатационных газовых скважин;
- $4,8 \cdot 10^{-7}$ Гг CO₂/количество действующих эксплуатационных газовых скважин.

Добыча/переработка природного газа. Выбросы при добыче природного газа определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике и коэффициентами по умолчанию [13]:

Летучие:

- 2,9 т/млн. м³ - для CH₄;
- 95 кг/млн. м³ - для CO₂.

Сжигание в факелах:

- $1,1 \cdot 10^{-5}$ Гг CH₄/млн. м³;
- $1,8 \cdot 10^{-3}$ Гг CO₂/млн. м³;
- $2,1 \cdot 10^{-8}$ Гг·N₂O/млн. м³.

Выбросы при переработке природного газа определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике и коэффициентами по умолчанию [13]:

Летучие:

- $8,8 \cdot 10^{-4}$ Гг CH₄/млн. м³;
- $2,7 \cdot 10^{-5}$ Гг CO₂/млн. м³.

Сжигание в факелах:

- $1,3 \cdot 10^{-5}$ Гг CH₄/млн. м³;
- $2,1 \cdot 10^{-3}$ Гг CO₂/млн. м³;
- $2,5 \cdot 10^{-8}$ Гг·N₂O/млн. м³.

Транспортировка природного газа. При определении выбросов метана от ГТС Украины авторы кадастра основывались на результатах исследований, которые опубликованы в открытой печати, а также консультаций со специалистами оператора ГТС Украины ДК «Укртрансгаз» и Института газа НАН Украины.

Украинским научно-исследовательским институтом природных газов (УкрНИИГаз) в 1998 г. была обследована сеть магистральных газопроводов и ГРС Украины для определения утечек газа, а также эмиссии метана из неплотностей запорной арматуры и трубных соединений. Суммарно в пересчете на 1 км газопроводов годовая эмиссия метана в среднем составила 4240 м³/год [23, 24]. Данная величина учитывает утечки на линейной части магистральных газопроводов, а также утечки на ГРС, и не учитывает выбросы, которые происходят при эксплуатации КС.

Последние исследования, проведенные Вуппертальским институтом климата, экологии и энергетики на газотранспортной системе РАО «Газпром» [25], которая по нормам проектирования и номенклатуре используемого оборудования близка к ГТС Украины, показали, что удельные выбросы метана от линейной части магистрального газопровода составляют 6458 м³/(км·год). Определенные в работе [25] удельные выбросы метана на КС, отнесенные к установленной мощности агрегатов для Центрального газотранспортного коридора, к которому относится и ГТС Украины, равны 12 тыс. м³/(МВт·год).

На основании анализа данных о потреблении природного газа на производственно-технологические нужды ДК «Укртрансгаз», которые определяются по ведомственной нормативной документации [26], были определены следующие удельные выбросы метана:

- от линейной части магистральных газопроводов – 7500 м³/(км·год);
- на КС – 11970 м³/(МВт·год);
- на ГРС - 8100 м³/(ГРС·год).

Необходимо отметить, что удельные выбросы метана от линейной части магистральных газопроводов приведены к длине магистральных трубопроводов без газопроводов-отводов.

Учитывая ограниченность имеющихся данных об инфраструктуре ГТС для всего временного ряда с 1990 по 2010 гг., которые включают длину магистральных газопроводов вместе с газопроводами-отводами и мощность КС, удельные коэффициенты выбросов были приведены к общей длине газопроводов и установленной мощности газоперекачивающих агрегатов. Так, удельные выбросы метана от линейной части газопроводов с учетом ГРС, приведенные к общей длине газопроводов и газопроводов-отводов, составляют 5100 м³/(км·год). Эта величина близка к величине, определенной в [25].

Результаты анализа различных источников информации, а также экспертные оценки специалистов газотранспортной отрасли Украины, позволяют сделать вывод, что с достаточной достоверностью для оценки выбросов метана от утечек при транспортировке газа, можно пользоваться результатами исследований [25], которые хорошо согласуются с исследованиями, выполненными в Украине.

В тоже время методика расчета выбросов, основанная на результатах исследований [25], не разделяет выбросы метана на утечки (fugitive) и сбросы (venting). Поэтому был применен подход, предложенный экспертом из Института газа Национальной Академии Наук Украины, который основан на отраслевых методических материалах о структуре производственно-технологических затрат природного газа во время эксплуатации магистральных газопроводов [45], данных об элементах инфраструктуры транспортирования природного газа, развернутых данных о объемах нормативных затратах газа на производственно-технологические нужды ДК «Укртрансгаз», определенных в соответствии с [26]. Данный подход показал хорошую сходимость с оценкой выбросов метана, которая выполнялась с использованием результатов исследований [25] (расхождение составляет 1-10% в разные годы для периода 1990-2010 гг., что значительно ниже уровня неопределенности выбросов в категории в целом), и был принят для расчета выбросов метана в этой категории.

Распределение природного газа. Необходимо отметить, что определение выбросов метана от газораспределительных сетей требует предварительного выделения из величины потерь, которые несут газораспределительные предприятия, так называемых коммерческих потерь. Коммерческие потери возникают из-за разницы фактического потребления природного газа и потребления, рассчитанного по нормам [27]. Нормы потребления природного газа [28] применяются в том случае, если отсутствует счетчик газа. В 1996 г. в Украине было только 850 тыс. счетчиков газа, но уже в 2005 г. – 5,3 млн. шт. [27, 29].

По данным [27, 30] физические потери природного газа в атмосферу из распределительных сетей составили: в 1996-1998 гг. – около 270 млн. м³; в 1999 г. – 198 млн. м³; в 2000 г. – 188 млн. м³. Исходя из этих абсолютных показателей утечек, средний удельный показатель выбросов метана, приведенный к длине газораспределительных сетей, составляет $8,2 \cdot 10^{-4}$ Гг/(км·год). Это значение и применялось для расчета выбросов метана от газораспределительных сетей.

Потребление природного газа. Выбросы метана от утечек у потребителей рассчитывались с использованием подхода, определенного Пересмотренными руководящими принципами [9]. Коэффициенты выбросов метана принимались равными средним значениям из предложенного диапазона «по умолчанию» для стран бывшего СССР:

- 280 т/ПДж - утечки на промышленных предприятиях и электростанциях;
- 140 т/ПДж - утечки в жилом и коммерческом секторах.

В качестве данных о деятельности, к которым применялись указанные коэффициенты выбросов, использовалось количество потребленного газа в соответствующей категории. Для преобразования натуральных единиц потребления природного газа в 1998-2010 гг. в энергетические используются значения теплотворной способности природного газа, определенные в соответствии с данными статистической формы 11-МТП.

Данные о деятельности, использованные для расчета выбросов в категории «Природный газ», представлены в табл. ПЗ.1.5 Приложения 3.1.

Выбросы CO₂ при транспортировке, распределении и потреблении природного газа. Для расчета выбросов CO₂ при транспортировке, распределении и потреблении природного газа были использованы данные о составе природного газа в газотранспортной системе Украины, полученные от ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины» (см. п. П2.5.1 приложения 2). В результате было определено средневзвешенное содержание углекислого газа в природном газе в ГТС Украины.

На основании данных о утечках и сбросах природного газа и содержании в нем углекислого газа, были рассчитаны значения выбросов CO₂ при транспортировании, распределении и потреблении природного газа.

3.3.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Совокупная неопределенность выбросов в категории составляет 36,0%. Основной вклад в неопределенность вносит неопределенность оценки выбросов метана, которая оценена на уровне 36,0% и вызвана, в первую очередь, неопределенностью коэффициентов выбросов метана при потреблении природного газа промышленными потребителями и электростанциями.

При оценке неопределенности использовались данные о неопределенности коэффициентов выбросов, приведенные в [13], а также данные о рекомендуемых диапазонах коэффициентов выбросов [9].

3.3.2.4 Процедуры ОК/КК

При определении национальных коэффициентов выбросов было проведено сравнение данных из различных литературных источников, получены консультации у независимых экспертов в газовой промышленности, а также у специалистов ведущих компаний, работающих в нефтегазовой отрасли.

Был проведен контроль качества расчетов выбросов метана, связанных с утечками в категории «Транспортировка природного газа». Применяемая ранее методика расчета выбросов не разделяла выбросы метана на утечки (fugitive) и сбросы (venting). Поэтому был применен подход, предложенный экспертом из Института газа Национальной Академии Наук Украины, который основан на отраслевых методических материалах, данных об элементах инфраструктуры транспортирования природного газа, данных о развернутых нормативных затратах газа на производственно-технологические нужды ДК «Укртрансгаз».

Были выполнены сравнительные расчеты выбросов от утечек при транспортировке природного газа с использованием коэффициентов, определенных в [25] (без разделения выбросов на утечки (fugitive) и сбросы (venting)). Расхождение с оценкой выбросов метана при транспортировке природного газа, которая представлена в Национальном кадастре (как сумма выбросов метана в категориях 1.B.2.b.iii «Транспортировка природного газа» и 1.B.2.c «Технологические сбросы – газ»), находится в пределах $\pm 7\%$ для разных лет периода 1990-2010 гг.

Для контроля качества оценки выбросов CO_2 при транспортировке природного газа был выполнен проверочный расчет с использованием коэффициентов выбросов «по умолчанию» из Руководства по эффективной практике, которые приводятся на длину транспортного трубопровода. Представленные в кадастре для периода 1990-2010 гг. значения выбросов CO_2 при транспортировке природного газа в среднем на 45% выше значений, полученных с применением коэффициента выбросов по умолчанию.

3.3.2.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- применением для оценки выбросов национальных значений содержания метана и углекислого газа в природном газе, которые были получены на основании агрегации данных анализов состава газа на входе и на выходе газотранспортной системы Украины и данных анализов газа внутренней добычи (см. Приложение 2.6);

- выполнением оценки выбросов от переработки природного газа (категория 1.B.2.b.ii);
- уточнением данных о протяженности сети распределительных газопроводов в 2009 г.

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.26.

Таблица 3.26. Изменения оценки выбросов в категории «Нефть и природный газ», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	371,3	280,1	254,2	302,8	303,9	285,0
Выбросы CH ₄	32 007,2	24 240,7	22 254,6	24 411,0	23 313,9	20 780,1
Выбросы N ₂ O	1,1	0,8	0,7	0,9	0,9	0,8
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	437,2	323,4	296,5	351,9	352,4	333,3
Выбросы CH ₄	32 391,0	24 424,2	22 432,2	24 600,2	23 564,2	21 051,6
Выбросы N ₂ O	1,3	1,0	0,9	1,1	1,1	1,0
Изменения выбросов CO ₂ , %	17,7	15,4	16,6	16,2	15,9	17,0
Изменения выбросов CH ₄ , %	1,2	0,8	0,8	0,8	1,1	1,3
Изменения выбросов N ₂ O, %	19,8	17,1	18,5	18,0	17,7	19,3

3.3.2.6 Планируемые улучшения

Планируется провести исследование по определению национальных коэффициентов выбросов метана у конечных потребителей.

4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ (СЕКТОР 2 ОФО)

4.1 Обзор сектора

Выбросы ПГ, в секторе «Промышленные процессы», включают выбросы при производстве промышленной продукции, а также при использовании известняка, доломита, соды и карбида кальция в различных технологических процессах. Выбросы при сжигании топлива для производства тепловой и электрической энергии для производства промышленной продукции относятся к сектору «Энергетика».

В данном секторе оценка выбросов ПГ выполнялась при:

- производстве и использовании минеральной продукции;
- производстве химической продукции;
- производстве металлов;
- производстве целлюлозы и пищевых продуктов;
- использовании ГФУ, ПФУ и SF₆.

Выбросы ПГ в секторе «Промышленные процессы» в Украине приведены в табл. 4.1

Таблица 4.1. Выбросы ПГ прямого действия в секторе «Промышленные процессы»

Газ	1990	2009	2010	Изменение, % по сравнению	
				с 1990 г.	с 2009 г.
CO ₂ , тыс.т	74 310,18	38 719,07	42 320,89	-43,0	9,3
CH ₄ , тыс.т CO ₂ -экв.	1 316,50	688,89	740,55	-43,7	7,5
N ₂ O, тыс.т CO ₂ -экв.	4 011,11	2 044,89	2 727,94	-32,0	33,4
ГФУ, тыс.т CO ₂ -экв.	-	586,03	658,05	-	12,3
ПФУ, тыс.т CO ₂ -экв.	203,23	46,49	22,98	-88,7	-50,6
SF ₆ , тыс.т CO ₂ -экв.	0,0081	9,81	10,18	125164,7	3,8
Всего парниковых газов прямого действия, тыс.т CO ₂ -экв.	79 841,03	42 095,19	46 480,58	-41,8	10,4
Всего парниковых газов прямого действия, % от общих выбросов (без ЗИЗЛХ)	8,55	11,29	11,83	38,4	4,8
NO _x , тыс.т	47,69	26,18	31,99	-32,9	22,2
CO, тыс.т	117,02	68,73	78,48	-32,9	14,2
НМЛОС, тыс.т	243,28	106,94	123,19	-49,4	15,2
SO ₂ , тыс.т	191,25	76,29	87,16	-54,4	14,3

На рис. 4.1 представлены диаграммы выбросов CO₂, CH₄ и N₂O в секторе «Промышленные процессы», а на рис. 4.2 – в основных категориях сектора, соответственно, при производстве и использовании минеральной продукции, производстве химической продукции и производстве металлов (включая выбросы перфторуглеродов при производстве алюминия). Выбросы ПГ при использовании гидрофторуглеродов и перфторуглеродов на этих диаграммах не показаны из-за незначительной величины этих выбросов и недостаточного масштаба диаграмм.

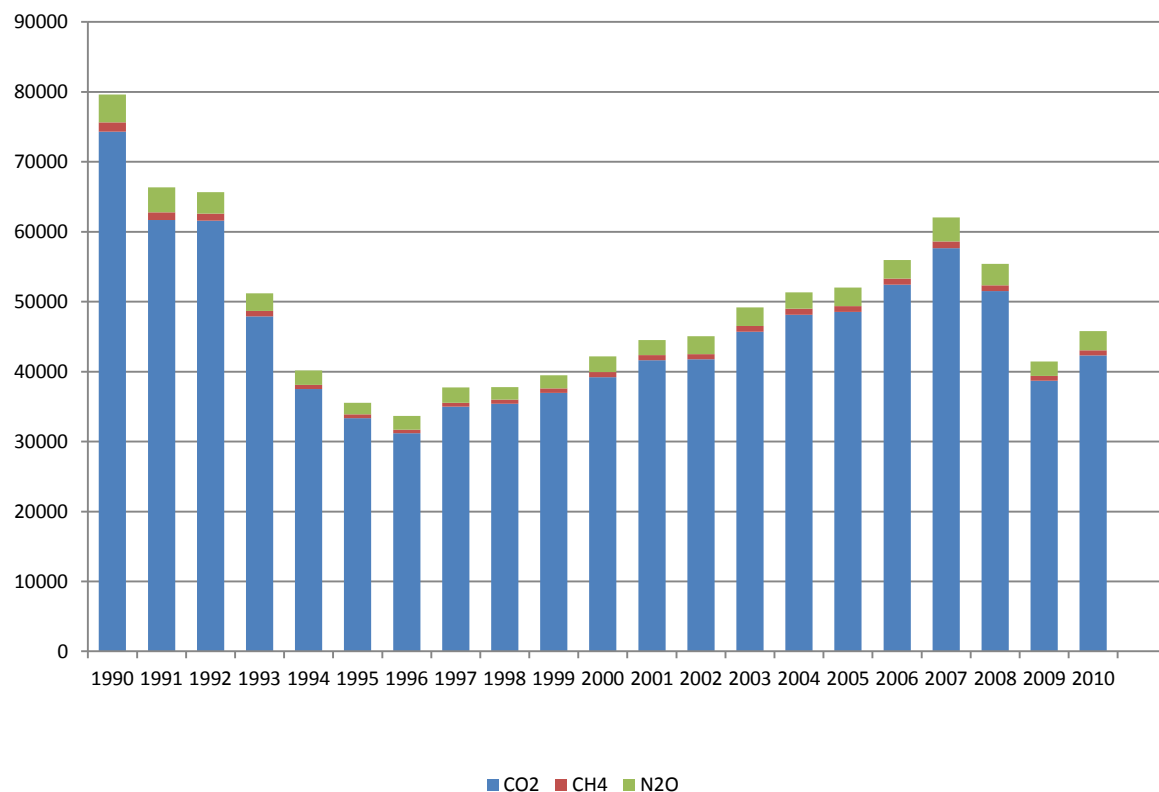


Рис. 4.1. Выбросы CO₂, CH₄ и N₂O в секторе «Промышленные процессы», тыс.т CO₂-экв.

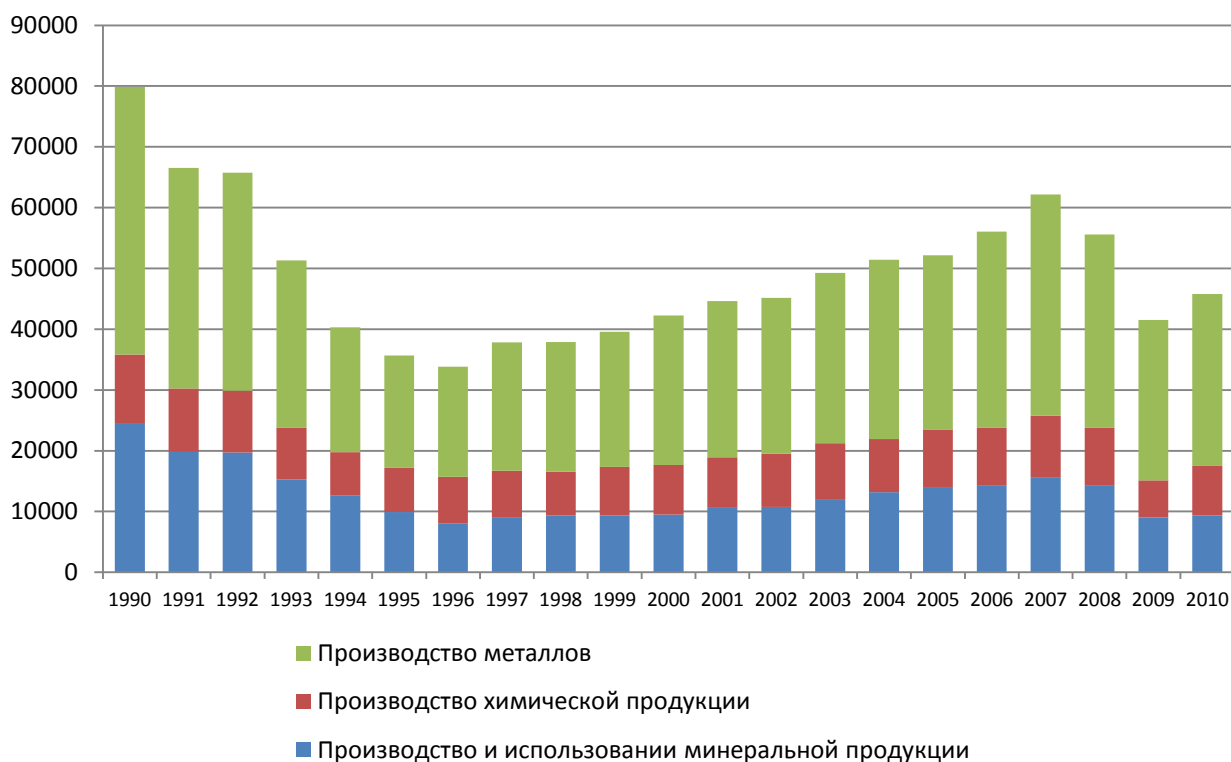


Рис. 4.2. Выбросы парниковых газов прямого действия в основных категориях сектора «Промышленные процессы», тыс.т CO₂-экв.

Увеличение выбросов ПГ в 2010 г. по сравнению с предыдущим годом обусловлено увеличением объемов промышленного производства после кризиса 2008 г. В целом же выбросы в секторе «Промышленные процессы» по сравнению с базовым, 1990 г. значительно снизи-

лись в результате сокращения объемов производства после распада СССР. Наименьшее количество выбросов было в 1994–1999 гг.

Данные о выбросах ПГ в секторе «Промышленные процессы» за весь отчетный период приведены в табл. ПЗ.2.1.1 приложения ПЗ.2.1. Среди всех категорий наибольшее количество выбросов CO_2 имеет место при производстве чугуна и стали, аммиака, цемента и извести, а также при использовании известняка и доломита. Выбросы CH_4 в промышленном секторе связаны, в основном, с производством чугуна и кокса, а выбросы N_2O - с производством азотной кислоты.

На рис. 4.3 приведены диаграммы выбросов прекурсоров и SO_2 в секторе «Промышленные процессы».

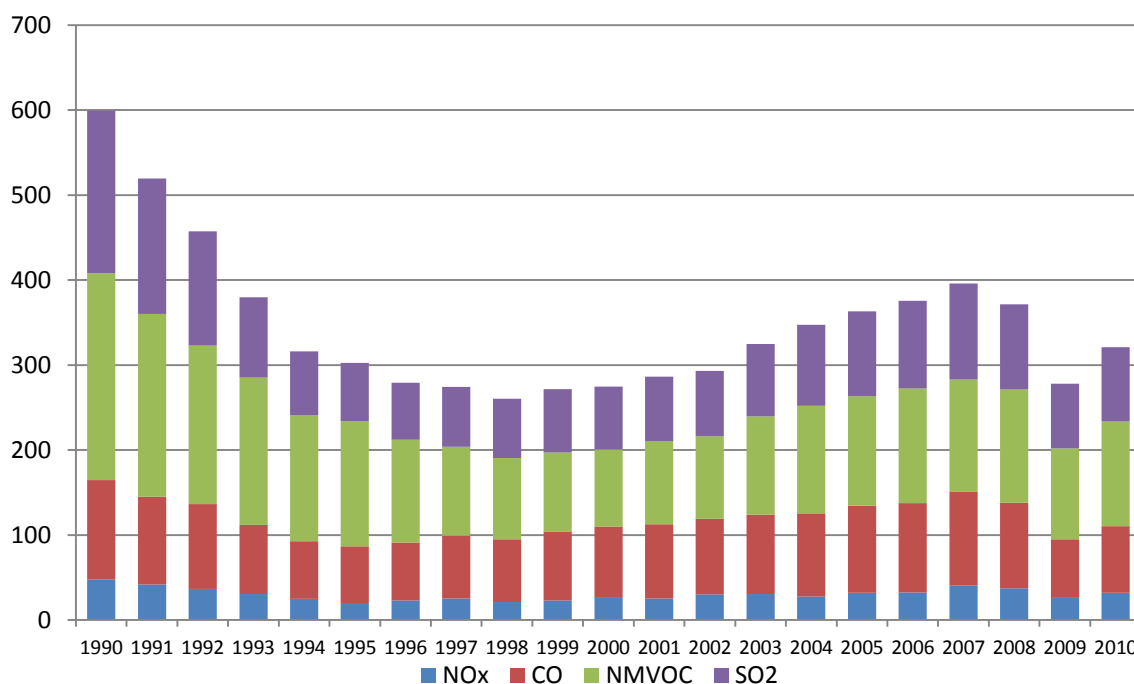


Рис. 4.3. Выбросы парниковых газов косвенного действия и SO_2 в секторе «Промышленные процессы»

В соответствии с Законом Украины «О государственной статистике» распространение информации, на основании которой можно определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте, запрещено. Поэтому статистические данные о производстве продукции, которая производится менее чем на трех предприятиях, в кадастре не приводятся. Производство большинства видов этой продукции приводит к выбросам ПГ косвенного действия или незначительным выбросам ПГ прямого действия. Категории выбросов, к которым относится производство этих видов продукции, не являются ключевыми. Поэтому для оценки выбросов в этих категориях, как правило, применяются коэффициенты выбросов по умолчанию.

Кроме того, этим же законом запрещается распространение информации, на основании которой можно определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте, а также любые данные, которые позволяют косвенным способом определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте. По этой причине, данные о выбросах ПГ при производстве видов продукции, данные о деятельности в которых являются конфиденциальными и для инвентаризации ПГ в которых применяются коэффициенты выбросов по умолчанию, в кадастре отдельно не приводятся.

Для представления выбросов ПГ в категориях, данные о деятельности в которых относятся к конфиденциальной информации, при подготовке кадастра применялись следующие методы:

- объединение выбросов в категориях, которые относятся к одной и той же группе (например, объединение выбросов CO_2 при производстве карбида кальция и карбида кремния);

- использование информации, полученной из открытых источников;
- использование информации, полученной непосредственно от предприятий;
- использование расчетных данных о деятельности;
- использование национальных коэффициентов выбросов.

В результате применения четырех последних методов в данном кадастре удалось значительно сократить количество категорий, выбросы ПГ в которых ранее объединялись. Так, выбросы ПГ прямого действия объединены только в трех случаях:

- при производстве алюминия и ферросплавов (данные о выбросах CO₂ представлены в категории 2.C.5);
- при производстве карбида кальция и карбида кремния (данные о выбросах CO₂ представлены в категории 2.B.4.2);
- при производстве карбида кремния и метанола (данные о выбросах CH₄ представлены в категории 2.B.4.1).

Также объединены данные о выбросах ПГ косвенного действия при производстве пропилена, полипропилена, полистирола, полиэтилена, фталевого ангидрида, алюминия и адипиновой кислоты (представлены в категории 2.B.5).

4.2 Производство цемента (категория 2.A.1 ОФО)

4.2.1 Описание категории

Данная категория включает в себя выбросы CO₂ от кальцинации известняка и доломита при производстве клинкера, который является сырьем для производства цемента. При производстве клинкера происходят также выбросы SO₂.

Клинкер состоит, в основном, из материалов, содержащих кальций и кремний с небольшим количеством оксидов магния, алюминия и железа. Типичным сырьем для производства цемента является смесь природного известняка и глины. Сухое сырье или влажный шлам кальцинируют или обжигают в обжиговой печи для производства цементного клинкера. Дioxid углерода (CO₂) выделяется как побочный продукт реакции при кальцинации карбонатов.

Выбросы CO₂ при производстве цемента входят в число ключевых категорий как по уровню, так и по тенденциям выбросов. При оценке выбросов CO₂ использовалась национальная методика и национальные коэффициенты выбросов.

При производстве клинкера происходят также выбросы SO₂. В табл. 4.2 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве цемента.

Таблица 4.2. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве цемента в 2010 г.

Код категории	2.A.1	
Производство цемента, тыс.т	9472,12	
Производство клинкера, тыс.т	5583,9	
Газы	CO ₂	SO ₂
Выбросы, тыс.т	2833,56	2,8
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	11,40	-0,33
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-69,49	-58,33
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	6,70	3,26
Выбросы, % от общих выбросов ПГ прямого действия в секторе	6,10	
Ключевая категория («у» – уровень; «т» – тенденция)	у/т	
Уровень детализации (Tier)	2	1
Коэффициент поправки на цементную печную пыль, о.е.	1,003	
Коэффициент выбросов, т/т	0,506	0,0003
Обусловленный коэффициент выбросов, т/т	0,507	

Метод определения коэффициента выбросов	CS	
Неопределенность данных о деятельности, %	5	
Неопределенность коэффициента выбросов, %	1	
Неопределенность оценки выбросов, %	5,1	

Уменьшение выбросов CO_2 при производстве цемента в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства цемента после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства цемента после кризиса 2008-2009 гг. Уменьшение выбросов SO_2 в 2010 г. по сравнению с 2009 г. обусловлено меньшим (на 10 %) удельным расходом клинкера на производство цемента.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.2 приложения ПЗ.2.1.

4.2.2 Методологические вопросы

Для оценки выбросов CO_2 использовался метод оценки выбросов с использованием данных о количестве произведенного клинкера (метод уровня 2) [8]. Количество произведенного цемента и клинкера принималось по данным национальной статистики о производстве промышленной продукции (форма статистической отчетности № 1-П).

Национальные коэффициенты выбросов и коэффициенты поправки на цементную пылевую пыль (ЦП) определялись на основании результатов исследований [1], а также данных о технологических показателях производства клинкера на 12 цементных заводах Украины в 1985, 1986, 1992, 2001 гг. На этих заводах производилось более 85% клинкера. При подготовке настоящего кадастра такие исследования были проведены за 2008-2010 гг. на 10 заводах, которые производят около 98 % клинкера в Украине. Кроме того, при инвентаризации выбросов CO_2 в 2004-2007 гг. учитывались результаты внедрения проекта совместного осуществления на Криворожском цементном заводе [11-13]. Выполненные исследования позволили уточнить выбросы CO_2 на каждом предприятии за счет учета следующих дополнительных факторов:

- содержания CaO (в клинкере), поступающего из некарбонатных сырьевых составляющих (например, из доменного шлака);
- применения в качестве сырья MgCO_3 , который поступает из некарбонатных источников;
- количества уловленной ЦП, которая возвращается в печь.

Методика расчета национальных коэффициентов выбросов и коэффициентов поправки на ЦП при производстве клинкера приведена в приложении ПЗ.2.2, а результаты расчетов – в табл. ПЗ.2.1.2 приложения ПЗ.2.1 и в табл. ПЗ.2.2.1 приложения ПЗ.2.2.

Для расчета коэффициентов выбросов и коэффициентов поправки на ЦП во временных интервалах 1990-2000 гг. использовалась линейная интерполяция. В 2002-2003 гг. эти коэффициенты принимались равными значениям в 2001 г.

Реализация проекта совместного осуществления на Криворожском цементном заводе, которая началась в 2004 г., а также проведение других мероприятий по модернизации производства на других заводах привели к сокращению выбросов и, соответственно, к снижению национальных коэффициентов выбросов CO_2 после 2003 г. Так, коэффициент выбросов CO_2 при производстве клинкера в Украине в 2001 и 2010 гг. составлял, соответственно, 0,522 и 0,506 т CO_2 на тонну клинкера, а коэффициент поправки на ЦП – 1,006 и 1,003.

Реализация проекта совместного осуществления на Криворожском цементном заводе позволила снизить коэффициент выбросов CO_2 на этом предприятии до 0,417 т CO_2 на тонну клинкера. Существенное сокращение коэффициентов выбросов CO_2 достигнуто также еще на двух предприятиях Украины – «Днепроцемент» и «Югцемент». В результате национальный коэффициент выбросов CO_2 снизился до 0,504 т CO_2 /т (в 2009 г.).

Выбросы SO_2 при производстве цемента определялись с применением методики Пересмотренных руководящих принципов [14] по данным о производстве цемента, с использованием коэффициента выбросов по умолчанию 0,3 кг SO_2 на тонну цемента.

4.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые определяют неопределенности при производстве цемента, являются:

- точность результатов химического анализа состава клинкера, которая влияет на неопределенность коэффициента выбросов;
- точность определения объемов производства клинкера;
- разброс результатов химического анализа состава клинкера в течение года (содержания CaO и MgO) в течение года.

Каждый из двух первых факторов, по данным Руководящих указаний по эффективной практике [8], вносит неопределенность на уровне 1-2%. Результаты исследований на 12 предприятиях по производству цемента в Украине показали, что разброс результатов химического анализа содержания CaO и MgO в клинкере незначителен. Поэтому неопределенность коэффициента выбросов CO_2 при производстве клинкера принята равной 1%. Неопределенностью коэффициента поправки на ЦП можно пренебречь (поскольку он отличается от единицы на незначительную переменную величину). Принимая неопределенность данных об объемах производства клинкера в соответствии с рекомендациями [8] на уровне 5 %, общую неопределенность оценки выбросов CO_2 при производстве цемента в Украине можно оценить на уровне 5,1%.

4.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве цемента применялись общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

- анализ временного ряда данных о деятельности, национальных коэффициентов выбросов и выбросов CO_2 (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO_2 с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий, которая привела к отличию между ними;
- сравнение данных о производстве цемента и клинкера, предоставленных Госстатом, с данными, опубликованными в статистических и отраслевых сборниках;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO_2 с коэффициентами выбросов в других странах.

Анализ данных [15] и кадастров других стран позволяет сделать вывод, что коэффициенты выбросов CO_2 при производстве клинкера в Украине (0,51 т/т в 2010 г.) лежат в пределах этих коэффициентов в других странах приложения I. Причем в Украине эта величина находится ближе к нижней границе диапазона значений этого коэффициенты в других странах, который определяется значениями 0,5 (Япония) – 0,55 т/т (Норвегия).

4.2.5 Пересчет

В данной категории произведены пересчеты выбросов CO_2 в 2008 и 2009 гг., обусловленные уточнением исходных данных в результате выполнения исследований национальных коэффициентов выбросов. В табл. 4.3 приведены значения изменений выбросов CO_2 в данной категории.

Таблица 4.3. Изменения оценки выбросов CO_2 при производстве цемента

Величина	2008	2009
Кадастр, представленный в 2010г.		

Величина	2008	2009
Выбросы CO ₂ , тыс.т	6173,6	2570,9
Кадастр, представленный в 2012 г.		
Выбросы CO ₂ , тыс.т	6189,20	2543,67
Изменения, %	0,25	-1,07

4.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.3 Производство извести (категория 2.A.2 ОФО)

4.3.1 Описание категории

Производство извести заключается в обжиге известняка (CaCO₃) и доломита (CaCO₃*MgCO₃) до высвобождения диоксида углерода и образования извести (CaO) или доломитизированной извести (CaO*MgO). Основным процессом в производстве извести является обжиг известняка и доломита, который производят в обжиговых печах. Различают известь гашеную и негашеную, строительную и технологическую (различается по химическому и механическому составу), кальцитовую (CaO) и доломитизированную (CaO*MgO). Негашеная известь (CaO) - продукт обжига и переработки природных карбонатов кальция, в основном известняка (CaCO₃). Гашеная известь Ca(OH)₂ - это продукт гидратации негашеной извести.

Из ПГ при производстве извести выбрасывается только CO₂, объемы выбросов которого зависят от количества и вида произведенной извести. В табл. 4.4 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве извести.

Таблица 4.4. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве извести в 2010 г.

Код категории	2.A.2
Производство извести (в пересчете на сухую массу), тыс.т	3752,11
Выбросы CO ₂ , тыс.т	2548,13
Изменение выбросов CO ₂ по сравнению с предыдущим годом, %	3,47
Изменение выбросов CO ₂ по сравнению с базовым годом, %	-49,62
Выбросы, % от выбросов CO ₂ в секторе	6,02
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	5,48
Ключевая категория	По уровню
Уровень детализации (Tier)	2
Коэффициент выбросов, т/т	0,679
Метод определения коэффициента выбросов	D
Неопределенность данных о деятельности, %	50
Неопределенность коэффициента выбросов, %	2
Неопределенность оценки выбросов, %	42,53

Уменьшение выбросов CO₂ при производстве извести в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства извести после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.3 приложения ПЗ.2.1.

4.3.2 Методологические вопросы

Выбросы CO_2 при производстве извести определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике (метод уровня 2) [8].

Известь используется в строительстве, сельском хозяйстве и в промышленности при производстве стали, магния, меди, кальцинированной соды и сахара. Известь производится на многих предприятиях различных отраслей промышленности. Данные об общих объемах производства извести в Украине были получены из национальной статистической отчетности (форма статистической отчетности № 1-П). Гидравлическая известь в Украине не производится.

До 2004 г. номенклатура статистической информации о производстве извести в Украине состояла из строительной и технологической извести. В настоящее время в Украине принята международная номенклатура статистической информации с подразделением извести на гашеную и негашеную. По данным Госстата соотношение объемов производства гашеной и негашеной извести в 2004 г. составило 55/45. Данное соотношение использовалось для периода 1990-2003 гг., для которого отсутствуют статистических данных о производстве гашеной и негашеной извести в Украине. Соотношение между объемами производства жирной (кальцевой) и доломитизированной извести принималось равным значению по умолчанию 85/15.

В результате проведения контроля качества инвентаризации выбросов CO_2 в данной категории (см. раздел 4.3.4) было установлено, что активность извести, которая производится в Украине, ниже, чем принята по умолчанию в Руководящих указаниях по эффективной практике [8]. Поэтому использование коэффициентов выбросов CO_2 по умолчанию, которые использовались при подготовке предыдущих кадастров, приводит к завышению выбросов. Для предотвращения завышения оценки выбросов CO_2 в данной категории было предложено использовать национальные коэффициенты выбросов, которые определены с учетом стандарта ГОСТ Б В.2.7-90-99 «Известь строительная. Технические условия».

На основании положений данного стандарта и практики его применения в Украине были приняты следующие допущения:

- средняя активность негашеной кальцевой извести составляет 80% при содержании активного MgO не более 5% (ГОСТ регламентирует качество кальцевого негашеной извести 1-го, 2-го и 3-го сортов с содержанием активных $\text{CaO} + \text{MgO}$ не менее, соответственно, 90, 80 и 70%, в том числе MgO - не более 5%. В Украине производится, в основном, известь 2-го и 3-го сортов). При этом содержание активного CaO в кальцевой извести составляет 75%;
- средняя активность негашеной доломитовой извести составляет 75% при содержании активного MgO 40% (ГОСТ регламентирует содержание активных $\text{CaO} + \text{MgO}$ в доломитовой извести 1-го, 2-го и 3-го сортов не менее, соответственно, 85; 75 и 65% и активного MgO - не более 40%). При этом содержание активного CaO в доломитовой извести составляет 35%;
- средняя активность гашеной извести составляет 63,5% (ГОСТ регламентирует качество гашеной извести 1-го и 2-го сортов с содержанием активного $\text{CaO} + \text{MgO}$ не менее, соответственно 67 и 60%. В Украине производится, в основном, гашеная известь 2 - го сорта);
- влажность гашеной извести (химическая формула гашеной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в пересчете на сухую массу (по ГОСТ) не должна превышать 5%. При этом общее содержание химически связанной и свободной воды в гашеной извести можно принимать на уровне 28%, который Эффективная практика рекомендует принимать по умолчанию.

Расчеты, выполненные с учетом указанных допущений, позволили установить следующие значения национальных коэффициентов выбросов CO_2 :

- 0,644 т CO_2 на тонну негашеной кальцевой извести;
- 0,712 т CO_2 на тонну негашеной доломитовой извести;
- 0,511 т CO_2 на тонну гашеной кальцевой извести;
- 0,603 т CO_2 на тонну негашеной доломитовой извести.

При этом общие коэффициенты выбросов лежат в пределах 0,679-0,689 т CO₂ на тонну сухой извести. Общие коэффициенты выбросов не равны постоянной величине, поскольку активность гашеной и негашеной извести несколько отличается, а соотношение объемов производства гашеной и негашеной извести год от года изменяется.

4.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность коэффициентов выбросов CO₂ при производстве негашеной и гашеной извести, в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике [8], принимается равной 2 %.

Неопределенность данных о деятельности при производстве извести в [8] рекомендуется принимать на уровне 100 % из-за того, что известь является нерыночным промежуточным продуктом и многие предприятия могут не отчитываться о ее производстве. Принимая во внимание, что в Украине сложилась надежная статистическая отчетность, неопределенность данных о деятельности при производстве негашеной и гашеной извести принята равной 50 %. При этом общая неопределенность оценки выбросов CO₂ при производстве извести составляет 42,53 %.

4.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве извести были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

- анализ данных статистической отчетности;
- анализ временного ряда данных о деятельности и выбросов CO₂ (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- оценка применимости коэффициентов МГЭИК по умолчанию для национальных условий;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO₂ с коэффициентами выбросов в других странах.

В этой категории был проведен контроль качества оценки выбросов CO₂ с привлечением независимого эксперта – заместителя директора по научной работе Государственного предприятия «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов», кандидата технических наук, старшего научного сотрудника Ю.Н.Червякова. По оценке эксперта, выбросы CO₂ в этой категории оцениваются по методике МГЭИК 2000 г. [8], нарушений требований методики и искажений статистических данных не выявлено. Однако применение коэффициентов выбросов CO₂ по умолчанию приводит к завышению выбросов, поскольку, в соответствии со стандартом ГОСТ Б В.2.7-90-99 «Известь строительная. Технические условия». - Госстрой Украины. - Киев. - 1999 г. Активность извести в Украине ниже, чем активность извести, для которой определены коэффициенты выбросов CO₂ по умолчанию в [8]. В Акте проверки приведены допущения, при которых можно рассчитать национальные коэффициенты выбросов CO₂ (приведены в разделе 4.3.2).

4.3.5 Пересчет

В данной категории были пересчитаны выбросы CO₂ за весь временной ряд в связи с переходом к использованию национальных коэффициентов выбросов. В табл. 4.5 приведены значения изменений выбросов CO₂ в данной категории.

Таблица 4.5. Изменения оценки выбросов CO₂ при использовании извести

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы CO ₂ , тыс.т	5626,02	2530,04	2354,65	3531,59	3346,74	2778,93
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂ , тыс.т	5057,82	2274,52	2116,84	3154,75	3002,30	2462,67
Изменения, %	-10,1	-10,1	-10,1	-10,7	-10,3	-11,4

4.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.4 Использование известняка и доломита (категория 2.А.3 ОФО)

4.4.1 Описание категории

Известняк (CaCO₃) и доломит (CaCO₃*MgCO₃) широко используются в различных отраслях промышленности – в металлургии (в качестве флюсов), при производстве цемента, извести, карбида кальция, кальцинированной соды, стекла, сахара, бумаги и в сельском хозяйстве. В данной категории учитываются выбросы CO₂ только при использовании известняка в качестве флюса в металлургии для производства агломерата, окатышей, чугуна, стали и ферросплавов. Выбросы от использования известняка при производстве цемента, извести, карбида кальция, стекла и в сельском хозяйстве учитываются, соответственно, в категориях 2.А.1 «Производство цемента», 2.А.2 «Производство извести», 2.В.4 «Производство карбида кальция», 2.А.7.1 «Производство стекла» и в секторе ЗИЗЛХ. Выбросы от использования известняка при производстве кальцинированной соды, бумаги и сахара в Украине не происходят.

Доломит используется, в основном, в металлургии (в качестве флюса) и при производстве стекла. В данной категории учитываются выбросы CO₂ при использовании доломита в металлургии.

В табл. 4.6 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании известняка и доломита.

Таблица 4.6. Основные данные о результатах инвентаризации выбросов CO₂ при использовании известняка и доломита в 2010 г.

Код категории	2.А.3		
Вид продукции	Известняк	Доломит	Всего
Использование, тыс.т	8342,5	132,0	8474,5
Выбросы CO ₂ , тыс.т	3615,81	61,33	3677,14
Изменение выбросов CO ₂ по сравнению с предыдущим годом, %	-2,18	-30,12	-2,83
Изменение выбросов CO ₂ по сравнению с базовым годом, %	-62,0	-71,2	-62,2

Код категории	2.А.3		
Вид продукции	Известняк	Доломит	Всего
Выбросы, % от выбросов CO ₂ в секторе	8,54	0,14	8,69
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	7,78	0,13	7,91
Ключевая категория			По уровню и тенденции
Уровень детализации (Tier)	2	2	2
Коэффициент выбросов, т/т	0,433	0,465	0,4339
Метод определения коэффициента выбросов	CS	CS	CS
Неопределенность данных о деятельности, %	4,25	5,0	4,18
Неопределенность коэффициента выбросов, %	3,75	5,0	3,69
Неопределенность оценки выбросов, %	5,67	7,07	5,57

Уменьшение выбросов CO₂ от использования известняка и доломита в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено, в основном, сокращением производства чугуна после распада СССР и соответствующим сокращением объемов использования флюсового известняка и доломита, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства чугуна после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.4 приложения ПЗ.2.1.

4.4.2 Методологические вопросы

Статистические данные об использовании известняка и доломита в Украине отсутствуют. Форма статистической отчетности 1-П предоставляет информацию, начиная с 2004 г., только о производстве флюсового известняка, а также известняка для использования в сахарной и химической промышленности (для производства соды), для производства цемента и извести, для использования в сельском хозяйстве. При подготовке предыдущих кадастров до 2004 г. использовались данные о производстве известняка и доломита для Украины в целом, полученные в Агентстве госимущества Украины.

Статистические данные об экспорте и импорте известняка и доломита сохранились только начиная с 1996 г. Поэтому данные об экспорте известняка и доломита в 1990-1995 гг. при подготовке предыдущих кадастров принимались по данным Агентства госимущества Украины, а данные об импорте известняка и доломита (которые в данных Агентства госимущества Украины отсутствуют) – принимались на уровне 1996 г.

Для повышения точности оценки выбросов при использовании известняка и доломита Украинским государственным научно-техническим центром по технологиям и оборудованию, обработке металлов, защите окружающей среды и использованию вторичных ресурсов для металлургии и машиностроения (УкрГНТЦ «Энергосталь») была выполнена научно-исследовательская работа «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при использовании известняка и доломита» [18]. На основании результатов ее выполнения были получены данные об использовании известняка и доломита в металлургии – для производства агломерата, окатышей, чугуна, стали и ферросплавов на основании данных об удельных расходах известняка и доломита на производство этих видов продукции. Кроме того, на основании данных о содержании CaCO₃ и MgCO₃ в известняке и доломите были определены национальные коэффициенты выбросов и выбросы CO₂ при использовании известняка и доломита в данной категории. Исходные данные и результаты расчетов приведены в приложении ПЗ.2.3.

Национальные коэффициенты выбросов CO₂ при использовании известняка, определенные в [18], лежат в пределах 0,4335-0,4339 т CO₂ на тонну использованного известняка, а национальный коэффициент выбросов CO₂ при использовании доломита составляет 0,4645 т

CO₂ на тонну использованного доломита. Национальные коэффициенты выбросов CO₂ при использовании известняка и доломита несколько ниже коэффициентов по умолчанию. Причина этого состоит в том, что содержание CaO и MgO в известняке и доломите, которые добываются в Украине, несколько ниже значений, при которых определялись коэффициенты по умолчанию. При этом значение общего коэффициента выбросов CO₂ при использовании известняка и доломита лежит в пределах 0,4339-0,4347 т/т.

4.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, влияющими на неопределенность данных о деятельности при оценке выбросов CO₂ при использовании известняка и доломита, являются:

- погрешности при определения массы величин;
- погрешности при приведении массы известняка и доломита к массе стандартной влажности;
- неопределенность удельных расходов известняка и доломита при производстве различных видов металлургической продукции.

Выполненные [18] исследования позволили установить значения неопределенности данных об использовании известняка на уровне 4,25 % и доломита – на уровне 5 %.

Основное влияние на неопределенность коэффициентов выбросов CO₂ в данной категории оказывает неопределенность содержания CaCO₃ и MgCO₃ в известняке и доломите. В результате исследований [18] неопределенность коэффициентов выбросов CO₂ при использовании известняка определена на уровне 3,75 %, а доломита – на уровне 5 %. При этом неопределенность оценки выбросов при использовании известняка составляет 5,67 %, а при использовании доломита – на уровне 7,07 %. Общая неопределенность оценки выбросов CO₂ при использовании известняка и доломита составляет 5,57 %.

4.4.4 Процедуры ОК/КК

При выполнении научно-исследовательской работы [18] выполнялись общие и детальные процедуры контроля качества, в соответствии с требованиями Руководства МГЭИК по эффективной практике [8]. В частности, распоряжением по УкрДНТЦ «Энергосталь» был назначен ответственный за координацию работ по контролю и обеспечению качества в целом по работе и по отдельным разделам работы.

В рамках выполнения детальных процедур контроля качества было выполнено сравнение данных о производстве агломерата, окатышей, чугуна, стали и ферросплавов, полученных в объединении «Металлургпром», с данными национальной статистической отчетности и данными, приведенными в национальном кадастре. Выполненная проверка существенных отклонений данных не выявила.

4.4.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов за весь временной ряд. Основной причиной сокращения выбросов является уточнение данных об использовании известняка и доломита при производстве продукции предприятий металлургического комплекса, выполненное на основании результатов научно-исследовательской работы [18]. Выполнение этого исследования позволило также перейти к использованию национальных коэффициентов выбросов CO₂ при использовании известняка и доломита, которые несколько ниже использовавшихся в предыдущей инвентаризации коэффициентов выбросов по умолчанию. В табл. 4.7 приведены значения изменений выбросов CO₂ в данной категории.

Таблица 4.7. Изменения оценки выбросов CO₂ при использовании известняка и доломита

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы CO ₂ , тыс.т	10022,72	4890,59	5849,77	7798,60	7930,33	5827,63
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂ , тыс.т	9 721,90	4 038,44	5 002,82	5 880,67	4 784,64	3 784,28
Изменения, %	-3,0	-17,4	-14,5	-24,59	-39,67	-35,06

4.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.5 Производство и использование соды (категория 2.А.4 ОФО)

4.5.1 Описание категории

Кальцинированная сода (карбонат натрия Na₂CO₃) широко используется как сырье во многих отраслях промышленности: в производстве стекла, химической промышленности, производстве моющих средств, изготовлении целлюлозы и бумаги, рафинировании металлов и нефти и др. В Украине кальцинированная сода производится с применением Сольвей-процесса (синтетический процесс), при котором выбросы CO₂ отсутствуют. Поэтому в данном кадастре учитываются только выбросы CO₂ при использовании соды.

В табл. 4.8 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании соды.

Таблица 4.8. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании соды в 2010 г.

Код категории	2.А.4
Использование соды, тыс.т	325,77
Выбросы CO ₂ , тыс.т	135,19
Изменение выбросов CO ₂ по сравнению с предыдущим годом, %	0,78
Изменение выбросов CO ₂ по сравнению с базовым годом, %	-63,24
Выбросы, % от выбросов CO ₂ в секторе	0,29
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,27
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации (Tier)	1
Коэффициент выбросов, т/т	0,415
Метод определения коэффициента выбросов	D
Неопределенность данных о деятельности, %	10
Неопределенность коэффициента выбросов, %	10
Неопределенность оценки выбросов, %	14,1

Уменьшение выбросов CO₂ при использовании соды в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства извести после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.5 приложения ПЗ.2.1.

4.5.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов CO_2 при использовании соды проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов (метод уровня 1) с применением коэффициентов выбросов CO_2 по умолчанию. При этом данные об использовании соды определялись из балансового уравнения по данным о производстве, экспорте и импорте соды. Данные об экспорте и импорте соды предоставлены Госстатом Украины. Данные государственной статистики о производстве соды, начиная с 2006 г., являются конфиденциальной информацией. При подготовке кадастра данные о производстве соды в 1990-2005 гг. получены из статистических данных, а в 2006-2010 гг. – по данным Государственного предприятия «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

В расчете выбросов CO_2 при использовании соды применен коэффициент выбросов по умолчанию [10], равный 0,415 т CO_2 /т соды.

4.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность данных о производстве, экспорте и импорте соды, полученных из статистических данных, оценивается на уровне 10%. С учетом возможности улетучивания некоторого количества CO_2 при производстве соды по способу Сольвей (по данным [10] до 7 %), неопределенность принятого по умолчанию коэффициента выбросов CO_2 принимается на уровне 10 %. При этом неопределенность оценки выбросов CO_2 при потреблении соды в Украине составляет 14,1%.

4.5.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при потреблении соды были применены общие процедуры ОК/КК, в том числе сравнение данных Агентства госимущества Украины и Госстата, которое показало почти полное совпадение данных. Кроме того было выполнено сравнение национальных коэффициентов выбросов CO_2 с коэффициентами выбросов в других странах.

4.5.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов в 2008 и 2009 гг., обусловленные уточнением данных об экспорте и импорте соды. В результате корректировки выбросы увеличились на 4,8 и 57,1 тыс.т CO_2 (или на 2,38 и 74,0 %) соответственно.

4.5.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.6 Производство кровельного битума (категория 2.А.5 ОФО)

4.6.1 Описание категории

Нефтяной битум получают путем окисления остаточных продуктов прямой перегонки нефти и их смесей с асфальтами и экстрактами масляного производства. Поэтому такие битумы называются еще окисленными битумами.

Для производства кровельных материалов применяются пропиточные и покровные нефтяные битумы. В соответствии с Руководством ЕМЕП/CORINAIR в данной категории учитываются выбросы ПГ при производстве битума, который применяется в строительстве – строительного и кровельного битума. В процессе его производства выделяются СО и НМЛОС. Выбросы ПГ прямого действия в этой категории не происходят. В табл. 4.9 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве строительного и кровельного битума.

Таблица 4.9. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве строительного и кровельного битума в 2010 г.

Код категории	2.A.5	
Производство битума, тыс.т	9472,12	
Газы	CO	НМЛОС
Выбросы, т	0,034	8,640
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	-48,28	-48,28
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-99,01	-99,01
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,000044	0,0071
Метод определения коэффициента выбросов	D	D
Уровень детализации (Tier)	1	1
Коэффициент выбросов, кг/т	0,0095	2,4

Уменьшение выбросов при производстве битума в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов его производства после распада СССР. Тенденция к сокращению производства битума сохраняется и в настоящее время.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.6 приложения ПЗ.2.1.

4.6.2 Методологические вопросы

Объемы производства, отдельно, строительного и кровельного битума приводятся в форме статистической отчетности «1-П». В этой же форме статистической отчетности приводятся также данные о производстве нефтебитума дорожного и нефтебитума специального назначения, а также общие данные о производстве нефтебитума. Объемы производства нефтебитума специального назначения были минимальны, а с 2007 г. данные о его производстве в статистической отчетности отсутствуют. Начиная с 2008 г. производство строительного и кровельного битума в Украине сократилось настолько, что данные об их производстве в статистической отчетности не приводятся для обеспечения требования о защите конфиденциальной информации. Поэтому при подготовке данного кадастра объемы производства битума определялись из баланса производства всех видов битума.

Оценка выбросов CO и НМЛОС проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных Руководящих принципов [14] (раздел 2.7.1.1) с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию для окисленного битума.

4.6.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность результатов оценки выбросов CO и НМЛОС в данной категории не определялась.

4.6.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве строительного и кровельного битума применялись общие процедуры ОК/КК. Кроме того было выполнено сравнение национальных коэффициентов выбросов ПГ с коэффициентами выбросов в других странах.

4.6.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов НМЛОС за весь временной ряд в связи с учетом рекомендации [14] считать, что весь строительный и кровельный битум является окисленным битумом. В табл. 4.10 приведены значения изменений выбросов НМЛОС в данной категории.

Таблица 4.10. Изменения оценки выбросов НМЛОС при производстве строительного и кровельного битума

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы НМЛОС, тыс.т	0,017	0,005	0,002	0,004	0,00073	0,00034
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы НМЛОС, тыс.т	0,871	0,270	0,094	0,191	0,036	0,017
Изменения, %	4900,0	4900,0	4900,0	4900,0	4767,8	4776,0

4.6.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.7 Покрытие дорог асфальтом (категория 2.А.6 ОФО)

4.7.1 Описание категории

В категории «Покрытие дорог асфальтом» выбросы ПГ происходят при производстве дорожного битума на предприятиях и при укладке асфальта. При производстве дорожного битума происходят выбросы SO₂, NO_x, CO и НМЛОС, а при укладке асфальта – только НМЛОС. Выбросы ПГ прямого действия в этой категории не происходят. В табл. 4.11 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и укладке асфальта.

Таблица 4.11. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и укладке асфальта в 2010 г.

Код категории	2.А.6			
Производство дорожного битума, тыс.т	410			
Газы	NO _x	CO	НМЛОС	SO ₂
Выбросы при производстве, тыс.т	0,034	0,014	0,009	0,0492
Выбросы при укладке, тыс.т	0	0	6,560	0
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	20,0			
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-80,4			
Выбросы при производстве, % от общих выбросов в секторе	0,108	0,018	0,008	0,056
Выбросы при укладке, % от общих выбросов в секторе	0	0	5,362	0
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D
Уровень детализации (Tier)	1	1	1	1
Коэффициент выбросов при производстве, кг/т	0,084	0,035	0,023	0,120
Коэффициент выбросов при укладке, кг/т	0	0	16	0

Уменьшение выбросов при производстве битума и укладке асфальта в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов его производства после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.7 приложения ПЗ.2.1.

4.7.2 Методологические вопросы

Объемы производства дорожного битума приводятся в форме статистической отчетности «1-П». Коэффициенты выбросов ПГ при производстве асфальта принимались по умолча-

нию в соответствии с рекомендациями [14], а коэффициент выбросов НМЛОС при укладке асфальта - в соответствии с рекомендациями [16].

4.7.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность результатов оценки выбросов НМЛОС в данной категории не определялась.

4.7.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при покрытии дорог асфальтом были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества. Кроме того было выполнено сравнение национальных коэффициентов выбросов ПГ с коэффициентами выбросов в других странах.

4.7.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов НМЛОС за весь временной ряд в связи с учетом рекомендации [16] принимать при оценке выбросов НМЛОС при укладке асфальта коэффициент выбросов НМЛОС по умолчанию, равный 16 кг на тонну дорожного битума. В табл. 4.12 приведены значения изменений выбросов НМЛОС в данной категории.

Таблица 4.12. Изменения оценки выбросов НМЛОС при производстве и укладке асфальта

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы НМЛОС, тыс.т	0,058	0,014	0,005	0,0100	0,4453	0,3511
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы НМЛОС, тыс.т	33,53	7,81	2,99	5,78	6,94	5,47
Изменения, %	57536,7	57536,7	57536,7	57536,7	1459,0	1459,0

4.7.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.8 Производство стекла (категория 2.А.7 ОФО)

4.8.1 Описание категории

Стекло – неорганический продукт, который производится путем плавления сырья, формирования его до нужной формы и охлаждения без кристаллизации. Силикатное стекло является основным типом производимого стекла. Основным сырьем для производства стекла, при использовании которого выделяются парниковые газы, являются кальцинированная сода (Na_2CO_3), известняк (CaCO_3) и доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$). При оценке выбросов ПГ при производстве стекла учитываются выбросы только от использования известняка и доломита, поскольку выбросы от использования соды учитываются в категории 2.А.4 «Производство и использование соды».

В процессе производства стекла происходят выбросы CO_2 и НМЛОС. В табл. 4.13 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве стекла.

Таблица 4.13. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве стекла в 2010 г.

Код категории	2.A.7	
Производство стекла, тыс.т	1190,2	
Газ	CO ₂	НМЛОС
Выбросы, тыс.т	128,5	5,36
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	20,38	20,46
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	23,23	19,62
Выбросы, % от выбросов в секторе	0,30	4,35
Выбросы CO ₂ , % от общих выбросов в секторе	0,28	
Ключевая категория	Нет	
Уровень детализации (Tier)	3	1
Коэффициент выбросов, т/т	0,108	0,0045
Метод определения коэффициента выбросов	CS	D
Неопределенность данных о деятельности, %	4,18	
Неопределенность коэффициента выбросов, %	3,69	
Неопределенность оценки выбросов, %	5,58	

Уменьшение выбросов CO₂ при производстве стекла в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов его производства после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства после кризиса 2008-2009 гг. Увеличение выбросов НМЛОС в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено изменением рецептуры стекла (сокращением доли использования доломита и увеличением использования известняка).

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.8 приложения ПЗ.2.1.

4.8.2 Методологические вопросы

Наибольшее количество выбросов CO₂ стекла происходит при производстве листового стекла, банок для консервирования и бутылок. Статистические данные о производстве оконного стекла в Украине с 2004 г. являются конфиденциальными. Поэтому в кадастре приводится только общее количество производства стекла и общие выбросы CO₂. Примерное количество (в весовых единицах) объемов производства листового стекла, банок и бутылок в Украине в последние годы составляет, соответственно, 7, 17 и 75 %. Объемы производства прочих видов стекла не превышают одного процента от общего количества стекла. По сравнению с базовым годом объемы производства листового стекла сократились примерно в 6 раз, а банок и бутылок увеличились в 2 - 2,5 раза.

При выполнении научно-исследовательской работы «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при использовании известняка и доломита» [18], результаты которой использовались для повышения точности оценки выбросов при использовании известняка и доломита, были выполнены также исследования данных о деятельности и национальных коэффициентов выбросов CO₂ при производстве стекла.

Результаты исследований позволили уточнить результаты инвентаризации за счет уточнения содержания CaCO₃ и MgCO₃ в известняке и доломите, которые используются при производстве листового стекла, банок и бутылок, а также об объемах использовании известняка и доломита при производстве стекла в разные годы. Так, количество шихты при производстве всех видов стекла составляет 1,2 тонны на тонну стекла. Содержание известняка в шихте составляет 3,7 % при производстве листового стекла и от нуля до 6,7 % - при производстве банок и бутылок. Содержание доломита в шихте составляет 16 % при производстве листового

го стекла и от 12,8 до 17,6 % - при производстве банок и бутылок. Содержание CaCO_3 и MgCO_3 – одинаково для всех видов стекла. В разные годы содержание CaCO_3 составляет от 95,58 до 97,39 % в известняке и от 0,66 до 1,35 % - в доломите. Содержание MgCO_3 составляет от 56 до 61,8 % в известняке и от 36 до 43,36 % - в доломите.

Значения национальных коэффициентов выбросов CO_2 при производстве различных видов стекла отличаются незначительно. Причем коэффициенты выбросов CO_2 при производстве листового стекла несколько выше, чем при производстве банок и бутылок. Общий коэффициент выбросов CO_2 при производстве стекла также мало изменяется по годам отчетного периода и лежит в пределах 101,4-108,5 кг на тонну стекла.

Выбросы НМЛОС определялись с использованием коэффициента выбросов 4,5 кг на тонну стекла, рекомендуемого Пересмотренными руководящими принципами [10] применять по умолчанию.

4.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами неопределенности при производстве стекла являются:

- использование средних оценок веса банок и бутылок для определения их производства в весовых единицах;
- содержание CaCO_3 и MgCO_3 в известняке и доломите;
- удельный расход шихты.

В результате выполненных исследований [18] неопределенность данных о деятельности при производстве стекла определена на уровне 4,18 %, а неопределенность коэффициентов выбросов CO_2 – на уровне 3,69 %. При этом неопределенность оценки выбросов CO_2 при производстве стекла составляет 5,58 %.

4.8.4 Процедуры ОК/КК

При выполнении научно-исследовательской работы [18] выполнялись общие и детальные процедуры контроля качества, в соответствии с требованиями Руководства МГЭИК по эффективной практике [8]. В частности, распоряжением по УкрДНТЦ «Энергосталь» был назначен ответственный за координацию работ по контролю и обеспечению качества в целом по работе и по отдельным разделам работы.

В рамках выполнения детальных процедур контроля качества было выполнено сравнение данных о производстве различных видов стекла с данными национальной статистической отчетности и данными, приведенными в национальном кадастре. Выполненная проверка существенных отклонений данных не выявила.

Кроме того, было выполнено сравнение национальных коэффициентов выбросов ПГ с коэффициентами выбросов в других странах.

4.8.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов CO_2 за весь временной ряд в связи с уточнением данных о деятельности и использованием национальных коэффициентов выбросов в результате выполненной научно-исследовательской работы [18]. В табл. 4.14 приведены значения изменений выбросов CO_2 в данной категории.

Таблица 4.14. Изменения оценки выбросов CO_2 при производстве стекла

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы CO_2 , тыс.т	115,69	89,29	52,06	110,60	147,14	109,84
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO_2 , тыс.т	104,27	65,75	41,82	107,44	143,73	106,74
Изменения, %	-9,9	-26,4	-19,7	-2,9	-2,3	-2,8

4.8.6 Планируемые улучшения

В данной категории усовершенствования не планируются.

4.9 Производство аммиака (категория 2.B.1 ОФО)

4.9.1 Описание категории

Исходным сырьем для производства аммиака в Украине является природный газ. Выбросы CO₂ при производстве аммиака относятся к ключевым категориям. Для повышения точности оценки выбросов CO₂, потребление природного газа в качестве сырья принималось по данным от всех шести предприятий, которые производят аммиак - «Днепроазот», «Стирол», «Северодонецкое объединение Азот», «Одесский припортовый завод», «Ривнеазот» и «Азот». В соответствии с рекомендациями [20] оценка выбросов CO₂ от использования природного газа для создания высокотемпературных условий для риформинга природного газа учитываются в секторе "Энергетика".

При производстве аммиака происходят также выбросы SO₂ и ПГ косвенного действия – СО и НМЛОС. В табл. 4.15 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве аммиака.

Таблица 4.15. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве аммиака в 2010 г.

Код категории	2.B.1			
Производство аммиака, тыс.т	4155,5			
Потребление природного газа в качестве сырья, тыс.м ³	2 733,5			
Газы	CO ₂	CO	НМЛОС	SO ₂
Выбросы при производстве, тыс.т	5167,75	32,89	19,57	0,12
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	35,7	37,1		
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-22,8	-14,4		
Выбросы, % от выбросов в секторе	12,21	41,91	15,88	0,10
Выбросы CO ₂ , % от выбросов ПГ прямого действия в секторе	11,12			
Ключевая категория («у» – уровень; «т» – тенденция)	у/т			
Метод определения коэффициента выбросов	CS	D	D	D
Уровень детализации (Tier)	3	1	1	1
Коэффициент выбросов при производстве, кг/т	1,24	7,90	4,70	0,03
Неопределенность данных о деятельности, %	2			
Неопределенность коэффициента выбросов, %	2			
Неопределенность оценки выбросов, %	2,8			

Уменьшение выбросов CO₂ при производстве аммиака в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства аммиака после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства аммиака после кризиса 2008-2009 гг.

Значения коэффициентов выбросов CO₂ при производстве аммиака в Украине соответствуют международным показателям. Следует отметить, что наблюдается постепенное снижение удельного потребления природного газа на производство 1 тонны аммиака. Так, в 1990 г. среднее значение удельного потребления природного газа по предприятиям составляло 1338 м³/т, а в 2010 г. – 1140 м³/т. Это обусловлено повышением эффективности использования природного газа в технологическом процессе.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.9 приложения ПЗ.2.1.

4.9.2 Методологические вопросы

Потребление природного газа в качестве сырья для производства аммиака принимались по данным предприятий (метод уровня 3).

В соответствии с рекомендациями Руководящих принципов МГЭИК [2] выбросы диоксида углерода при производстве аммиака рассчитываются по формуле:

$$V = A \cdot m \cdot Q \cdot \frac{44}{12},$$

где A – количество природного газа, потребленного для производства аммиака в качестве сырья, тыс. м³;

m – содержания углерода в природном газе, т/ТДж;

Q – низшая теплота сгорания природного газа, ТДж/тыс.м³;

44/12 – стехиометрическое соотношение между молекулярным весом диоксида углерода и углерода.

В расчетах использовалось национальное значение содержания углерода в природном газе, методика определения и величина которого приведены в Приложении П2.5. Низшая теплота сгорания природного газа принималась по данным формы статистической отчетности № 11-МТП.

Для оценки выбросов НМЛОС, CO и SO₂ при производстве аммиака использовались коэффициенты выбросов по умолчанию [14].

4.9.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые определяют неопределенности при производстве аммиака, являются:

- точность данных о расходе природного газа в качестве сырья на производство аммиака;
- точность информации о содержании углерода в природном газе.

Неопределенность данных о потреблении природного газа для производства аммиака на предприятиях, которые используются в качестве данных о деятельности при оценке выбросов CO₂, зависит от погрешности измерительных приборов. Максимальная погрешность расходомеров природного газа находится в пределах 2%. На этом же уровне можно оценить и неопределенность данных о расходе природного газа, которые получены от предприятий. Такая оценка совпадает с рекомендациями [2] по оценке неопределенности данных о деятельности для случая получения информации от предприятий. Расчеты по определению содержания углерода в природном газе основаны на учете структуры сетевого газа в Украине, которая достаточно стабильна на протяжении последних 30 лет. Поэтому неопределенность данных о содержании углерода в природном газе также принята на уровне 2%. При этом общая неопределенность оценки выбросов при производстве аммиака составляет 2,8 %.

4.9.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве аммиака были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

- сравнение данных о производстве аммиака и потреблении природного газа на производство аммиака, предоставленных предприятиями со статистическими данными;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO₂ с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий;
- анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства аммиака и потребления природного газа для его производства), коэффициентов выбросов и выбросов CO₂ (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);

- сравнение национальных удельных расходов природного газа для производства аммиака с другими странами;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO₂ с коэффициентами выбросов в других странах.

Значения общих объемов производства аммиака, представленные предприятиями, как правило, хорошо совпадают со статистическими данными. Максимальное расхождение между этими данными, которое имело место в 1994 г., составляет 3,15 %. За последние три года это расхождение находится в пределах 0,07-0,17 %.

Анализ данных [15] и кадастров других стран позволяет сделать вывод, что коэффициенты выбросов CO₂ при производстве аммиака в Украине (1,24 т/т в 2010 г.) лежат в пределах этих коэффициентов в других странах приложения I.

4.9.5 Пересчет

В данной категории произведены пересчеты за весь временной ряд, обусловленные уточнением данных о потреблении природного газа в качестве сырья для производства аммиака и корректировкой национального значения содержания углерода в природном газе. В табл. 4.16 приведены значения изменений выбросов CO₂ в данной категории.

Таблица 4.16. Изменения оценки выбросов CO₂ при производстве аммиака, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы CO ₂	6542,4	5419,3	5623,4	6670,8	5889,8	3592,4
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CO ₂	6 690,1	5 357,6	5 631,3	6 481,0	5 892,8	3 808,9
Изменения, %	2,3	-1,1	0,1	-2,8	0,05	6,0

4.9.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.10 Производство азотной кислоты (категория 2.B.2 ОФО)

4.10.1 Описание категории

Азотная кислота (HNO₃) применяется для производства удобрений, взрывчатых веществ, в лакокрасочной промышленности, для травления цветных металлов и пр.

Технология производства азотной кислоты основана на каталитическом окислении синтетического аммиака с помощью катализаторов до смеси оксидов азота с дальнейшим поглощением их водой. Получаемая концентрация азотной кислоты составляет 60%. В результате производства выбрасываются N₂O и NO_x как побочные продукты.

В Украине азотная кислота производится по двум технологиям: на агрегатах среднего давления (7,3 кг/см²) и на агрегатах низкого давления (3,5 кг/см²) по комбинированному методу.

Технологический процесс производства неконцентрированной (слабой) азотной кислоты на агрегатах среднего давления состоит из следующих стадий:

- очистка и компремирование воздуха;
- подготовка газообразного аммиака;
- подготовка аммиачно-воздушной смеси;
- окисление аммиака и охлаждение нитрозных газов;
- абсорбция окислов азота;

- каталитическая очистка хвостовых газов от окислов азота;
- утилизация тепла.

Основными стадиями производства неконцентрированной (слабой) азотной кислоты по комбинированному методу являются:

- подготовка сырья;
- окисление аммиака;
- охлаждение нитрозных газов;
- компримирование нитрозных газов;
- абсорбция окислов азота;
- каталитическая очистка хвостовых газов от окислов азота;
- утилизация тепла.

Закись азота образуется при каталитическом окислении аммиака и является нежелательным побочным продуктом производства азотной кислоты. При условии использования эффективного катализатора обычно 92-96 % (максимум – 98 %) подающегося аммиака преобразуется в оксид азота. Остальное количество аммиака вступает в нежелательные реакции, которые приводят к образованию закиси азота и других веществ. Эти побочные продукты (включая закись азота) выбрасываются в атмосферу.

В табл. 4.17 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве азотной кислоты.

Таблица 4.17. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве азотной кислоты в 2010 г.

Код категории	2.B.2	
Производство азотной кислоты, тыс.т	1798,4	
Парниковый газ	N ₂ O	NO _x
Выбросы при производстве, тыс.т	8,09	26,98
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	23,74	
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-33,39	
Выбросы, % от выбросов в секторе	91,97	84,33
Выбросы N ₂ O, % от общих выбросов в секторе	5,40	
Ключевая категория	По тенден-ции	
Уровень детализации (Tier)	3	1
Метод определения коэффициента выбросов	CS	D
Коэффициент выбросов, кг/т	4,5	15
Неопределенность данных о деятельности, %	5	
Неопределенность коэффициента выбросов, %	5	
Неопределенность оценки выбросов, %	7,1	

Уменьшение выбросов N₂O при производстве азотной кислоты в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства азотной кислоты после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства азотной кислоты после кризиса 2008 - 2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.10 приложения ПЗ.2.1.

4.10.2 Методологические вопросы

Данные о производстве азотной кислоты предоставлены Агентством госимущества Украины и Госстатом Украины. Значение коэффициента выбросов закиси азота (4,5 кг/т)

принято по данным Агентства госимущества Украины, которые определялись как средневзвешенная величина коэффициентов выбросов на предприятиях по производству азотной кислоты (отдельно для каждого агрегата).

Оценка выбросов закиси азота выполнялась в соответствии с рекомендациями Руководящих указаний по эффективной практике [8] (раздел 3.2). Оценка выбросов окислов азота проводилась в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [14] (раздел 2.9).

4.10.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

В соответствии с рекомендациями Руководящих указаний по эффективной практике [8] значения неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов для этой категории принимается на уровне 5 %. При этом общая неопределенность оценки выбросов закиси азота при производстве азотной кислоты составляет 7,1%.

4.10.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве азотной кислоты были применены общие процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества было выполнено уточнение данных о:

- производстве азотной кислоты в Госстате и Агентстве госимущества Украины;
- коэффициентах выбросов закиси азота в Государственном агентстве Украины по управлению государственными корпоративными правами и имуществом.
- сравнение национальных коэффициентов выбросов NO_2 с коэффициентами выбросов в других странах.

Кроме того, для проверки качества инвентаризации в данной категории был привлечен один из ведущих украинских специалистов в этой отрасли – к.х.н. В.К.Иващенко. Выполненная проверка показала, что при выполнении инвентаризации ошибок или отклонений от методики инвентаризации не обнаружено. Данные о деятельности отвечают статистическим и отраслевым данным об объемах производства азотной кислоты. Коэффициент выбросов закиси азота при производстве азотной кислоты в Украине, принятый по данным Агентства госимущества Украины, находится приблизительно в середине диапазона значений коэффициентов выбросов по умолчанию, которые рекомендуются Руководящими указаниями по эффективной практике МГЭИК, и диапазона коэффициентов выбросов, в других странах приложения I [15].

4.10.5 Пересчет

В данной категории пересчеты не производились.

4.10.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

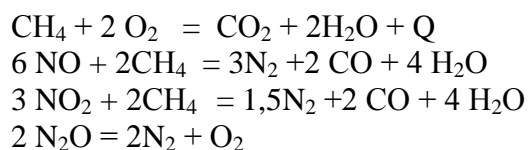
4.11 Производство адипиновой кислоты (категория 2.B.3 ОФО)

4.11.1 Описание категории

Адипиновая кислота ($\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$) является дикарбоксиловой кислотой, производимой из смеси циклогексанона и циклогексанола путем окисления азотной кислотой в присутствии ванадиевого катализатора. В процессе окисления происходят выбросы N_2O , NO_x , НМЛОС и CO .

В Украине при производстве адипиновой кислоты применяется технология термического разрушения N_2O . Установка для термического разрушения N_2O была предусмотрена при

разработке проекта производства адипиновой кислоты Северодонецким филиалом «Института азотной промышленности» по технологии, разработанной фирмой BASF, которая являлась поставщиком технологии и оборудования для производства адипиновой кислоты. Процесс термического обезвреживания нитрозного газа (содержащего оксиды азота NO, NO₂ и N₂O) осуществляется по следующим реакциям:



Обезвреживание нитрозных газов, содержащих оксиды азота NO, NO₂, N₂O, происходит сначала в камере термического обезвреживания при недостатке кислорода. При температуре 900 °С происходит восстановление оксидов азота до молекулярного азота. Это положение закреплено в технологическом регламенте производства адипиновой кислоты, утвержденного согласно действующих в Украине нормативных актов.

Статистические данные о производстве адипиновой кислоты с 2003 г. являются конфиденциальной информацией. Поэтому данные о выбросах НМЛЮС, NO_x и СО при производстве адипиновой кислоты, которые рассчитываются с применением коэффициентов выбросов [8] по умолчанию, объединены с данными о выбросах ПГ при производстве прочих химических продуктов и приведены в категории 2.В.5 «Производство пропилена и других продуктов».

В табл. 4.18 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве азотной кислоты.

Таблица 4.18. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве адипиновой кислоты в 2010 г.

Код категории	2.В.3			
Производство адипиновой кислоты, тыс.т	С			
Газы	N ₂ O	Nox	CO	NM VOC
Выбросы при производстве, тыс.т	0,71	IE	IE	IE
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	1160			
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-10			
Выбросы, % от выбросов в секторе	8,0			
Выбросы N ₂ O, % от общих выбросов в секторе	0,5			
Ключевая категория	Нет			
Уровень детализации (Tier)	1	1	1	1
Метод определения коэффициента выбросов	OTH	D	D	D
Коэффициент выбросов при производстве, кг/т	С	8,1	34,4	43,3
Неопределенность данных о деятельности, %	5			
Неопределенность коэффициента выбросов, %	5			
Неопределенность оценки выбросов, %	7,1			

Существенное увеличение выбросов N₂O при производстве адипиновой кислоты в 2010 г. по сравнению 2009 г. обусловлено увеличением объемов производства адипиновой кислоты после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.11 приложения ПЗ.2.1.

4.11.2 Методологические вопросы

Данные государственной статистики о производстве адипиновой кислоты, начиная с 2003 г., являются конфиденциальной информацией. Данные о производстве адипиновой кислоты в 1990-2005 гг. получены по статистическим данным, а в 2004-2010 гг. – по данным Государственного предприятия «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

Выбросы N_2O оценивались с применением рекомендаций Руководящих указаний по эффективной практике по эффективной практике [8]. При этом коэффициенты разрушения N_2O и использование системы борьбы с выбросами N_2O соответствуют значениям, рекомендованным для технологии термического разрушения N_2O [8], которая применяется на заводах Украины. Выбросы NO_x , $HMLOS$ и CO определялись с применением рекомендаций Руководящих принципов МГЭИК [14] с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию.

4.11.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

В соответствии с рекомендациями Руководящих указаний по эффективной практике [8] значения неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов для этой категории принимается на уровне 5 %. При этом общая неопределенность оценки выбросов закиси азота при производстве адипиновой кислоты составляет 7,1 %.

4.11.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов N_2O при производстве адипиновой кислоты были применены общие процедуры и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества был проведен анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства адипиновой кислоты), коэффициентов выбросов и выбросов N_2O (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений). Кроме того, было выполнено сравнение национальных коэффициентов выбросов ПГ с коэффициентами выбросов в других странах.

Для проверки качества инвентаризации в данной категории был привлечен один из ведущих украинских специалистов в этой отрасли – к.х.н. В.К.Ивашенко. Выполненная проверка показала, что при выполнении инвентаризации ошибок или отклонений от методики инвентаризации не обнаружено. Данные о деятельности отвечают статистическим и отраслевым данным об объемах производства адипиновой кислоты. Коэффициенты выбросов, разрушения закиси азота и системы борьбы с выбросами при производстве адипиновой кислоты, принятые по умолчанию согласно Руководящим указаниям по эффективной практике [8], соответствуют эксплуатационным характеристикам оборудования на предприятиях Украины.

4.11.5 Пересчет

В данной категории пересчеты не производились.

4.11.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется уточнить национальные коэффициенты выбросов N_2O , разрушения N_2O и использование системы борьбы с выбросами N_2O на основании результатов выполнения научно-исследовательской работы.

4.12 Производство и использование карбида (категория 2.B.4 ОФО)

4.12.1 Описание категории

Карбид кальция CaC_2 получают путем прокаливания смеси известняка с угольной пылью в электрических печах и последующего восстановления извести.

Карбид кремния SiC производят из кварцевого песка или кварца и кокса.

В данной категории происходят выбросы CO₂ из известняка при производстве CaC₂ и SiC, а также в процессе восстановления извести и использования карбида кальция. При производстве карбида кремния происходят также выбросы CH₄.

В качестве данных о деятельности при производстве карбида кремния и карбида кальция используются данные на уровне предприятий. Карбид кальция производится на нескольких предприятиях, а карбид кремния – только на одном. Поэтому информация о производстве карбида кремния является конфиденциальной. Для сохранения конфиденциальности информации результаты оценки выбросов CO₂ при производстве и использовании карбида кремния и кальция объединены и приведены в категории 2.В.4.2 «Производство и использование карбида кальция». Результаты оценки выбросов метана при производстве карбида кремния объединены с выбросами метана при производстве метанола и приведены в категории 2.В.4.1 «Производство карбида кремния». Данные об объемах производства и использования карбида кремния и кальция представлены в относительных единицах на рис. 4.4.

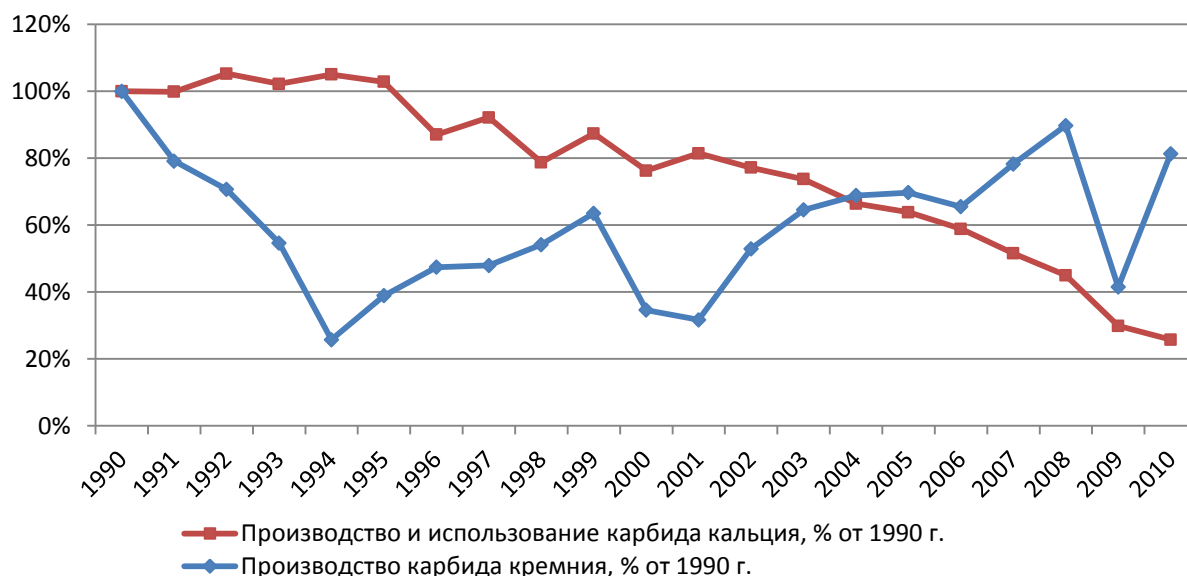


Рис. 4.4 - Объемы производства и использования карбида кремния и кальция

В табл. 4.19 приведены данные о выбросах CO₂ при производстве и использовании карбида кальция и выбросах CH₄ при производстве карбида кремния и метанола.

Таблица 4.19. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и использовании карбида в 2010 г.

Код категории	2.В.4	
Производство и использование карбида, тыс.т	С	
Парниковый газ	CO ₂	CH ₄
Выбросы, тыс.т	71,99	0,47
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	69,9	41,3
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-38,9	-70,9
Выбросы, % от выбросов в секторе	0,2	1,3
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,2	0,02
Ключевая категория	Нет	
Уровень детализации (Tier)	1	1
Метод определения коэффициента выбросов	D	D
Неопределенность данных о деятельности, %	3,6	3,6
Неопределенность коэффициента выбросов, %	7,3	31,6
Неопределенность оценки выбросов, %	8,1	31,8

Уменьшение выбросов при производстве и использовании карбида в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства карбида после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.12 приложения ПЗ.2.1.

4.12.2 Методологические вопросы

Данные о производстве карбида кремния получены от предприятия. Данные о производстве карбида кальция за 1990–2003 гг., его экспорте и импорте получены в Госстате. За последние годы данные о производстве карбида кальция получены от предприятий.

Данные об экспорте и импорте карбида кальция в 1990-1995 гг. в Госстате Украины не сохранились. Из данных за 1996-2010 гг. можно сделать вывод, что Украина импортирует карбида кальция в 1,7-4,4 раза больше, чем производит. Для предотвращения занижения оценок выбросов CO_2 при оценке объемов потребления карбида кальция в 1990-1995 гг. объемы экспорта и импорта приняты на уровне первого года (1996 г.), по которому имеются статистические данные. Такое допущение соответствует консервативной оценке использования карбида кальция в базовом году, поскольку в 1990 г. объемы промышленного производства (в т.ч. и карбида кальция), а значит, и использования (импорта) карбида кальция были значительно выше, чем в 1996 г.

Величина удельного расхода известняка для производства 1 т карбида кальция, коэффициентов выбросов CO_2 при использовании известняка и восстановителя для производства карбида кальция, коэффициентов выбросов CO_2 и CH_4 при производстве карбида кремния, а также при использовании карбида кальция приняты по умолчанию (раздел 2.11 тома 2 Пересмотренных руководящих принципов [14]).

4.12.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность статистических данных об использовании известняка и кокса при производстве карбида, а также объемов производства карбида принимается на уровне 5 %. Неопределенность коэффициентов выбросов CO_2 , как и CH_4 принята по умолчанию на уровне 10 % [8]. При этом неопределенность оценки выбросов CO_2 при производстве карбида кремния и кальция составляет 8 %, а неопределенность оценки выбросов CH_4 при производстве карбида кремния - 11,2 %.

При производстве метанола неопределенность данных о деятельности принимается на уровне 5%, а коэффициентов выбросов метана, в соответствии с рекомендациями [2], – 55 % (как средняя величина в диапазоне неопределенностей от – 80 % до + 30 %). При этом общая неопределенность оценки выбросов CH_4 при производстве карбида кремния и метанола в этой категории составляет 31,8 %).

4.12.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве и использовании карбида кальция были применены общие процедуры контроля качества.

4.12.5 Пересчет

В данной категории произведены пересчеты выбросов CO_2 в 2008 и 2009 гг., обусловленные уточнением данных импорта и экспорта карбида кальция. В табл.4.20 приведены значения изменений выбросов CO_2 в данной категории.

Таблица 4.20. Изменения оценки выбросов CO₂ при производстве и использовании карбида кальция

Величина	2008	2009
Кадастр, представленный в 2010г.		
Выбросы CO ₂ , тыс.т	87,44	47,82
Кадастр, представленный в 2012 г.		
Выбросы CO ₂ , тыс.т	84,9	42,37
Изменения, %	-2,88	-11,39

4.12.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется определить национальные коэффициенты выбросов ПГ при производстве карбида кремния на основании результатов выполнения научно-исследовательской работы.

4.13 Прочие химические продукты (категория 2.B.5 ОФО)

4.13.1 Описание категории

В данной категории проводится оценка выбросов метана при производстве технического углерода, этилена, метанола и кокса, а также ПГ косвенного действия (CO, NO_x, НМЛОС) и SO₂ при производстве химической продукции - технического углерода, этилена, полистирола, пропилена, полипропилена, полиэтилена, серной кислоты, и фталевого ангидрида.

Технический углерод используется в шинной и резинотехнической промышленности, а также в лакокрасочном производстве. При производстве технического углерода происходят выбросы CH₄, SO₂ и всех ПГ косвенного действия - NO_x, CO и НМЛОС. С 2007 г. статистические данные о производстве технического углерода в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оценки выбросов ПГ при производстве технического углерода за период 1990-2006 гг. использовались статистические данные, а за последние годы – данные предоставленные Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

Этилен (C₂H₄) является продуктом переработки нефти и природного газа. Применяется как сырье в производстве полиэтилена, этилового спирта, поливинилхлорида. При производстве этилена происходят выбросы CH₄ и НМЛОС. С 2003 г. статистические данные о производстве этилена в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оценки выбросов ПГ при производстве этилена за период 1990-2002 гг. использовались статистические данные, а за последние годы – данные предоставленные Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

Метанол (метиловый спирт) CH₃OH получается из окиси углерода и водорода под давлением в присутствии катализаторов, а также при сухой перегонке древесины. Применяется для денатурирования этилового спирта, получения формальдегида, как растворитель и реагент в органическом синтезе. При производстве метанола происходят выбросы CH₄. С 2006 г. статистические данные о производстве метанола в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оценки выбросов ПГ при производстве метанола за период 1990-2005 гг. использовались статистические данные, а за последние годы – данные предоставленные Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

Полистирол получается каталитическим дегидрированием этилбензола в присутствии катализаторов и используется для производства пластмасс и синтетических каучуков. При производстве полистирола происходят выбросы НМЛОС. С 2008 г. статистические данные о производстве полистирола в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оцен-

ки выбросов ПГ при производстве полистирола за период 1990-2007 гг. использовались статистические данные, а за последние годы – данные предоставленные Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

Пропилен (C_3H_6) встречается в газах крекинга, пиролиза нефтепродуктов, в коксовых газах. Получается выделением из газов нефтепереработки, а также каталитическим дегидрированием пропана, легких бензинов. Применяется как сырье в нефтехимической промышленности, при производстве пластмасс, каучуков, моторных топлив, растворителей. При производстве пропилена происходят выбросы НМЛОС. С 2003 г. статистические данные о производстве пропилена в Украине являются конфиденциальной информацией. Для инвентаризации ПГ при производстве пропилена за период 1990-2002 гг. использовались статистические данные, а за последние годы – данные предоставленные Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

Полипропилен получают путем полимеризации пропилена в присутствии металлокомплексных катализаторов. Применяется для производства плёнок (особенно упаковочных), тары, труб, деталей технической аппаратуры, предметов домашнего обихода, нетканых и электроизоляционных материалов. При производстве полипропилена происходят выбросы НМЛОС. С 2005 г. статистические данные о производстве полипропилена в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оценки выбросов ПГ при производстве полипропилена за период 1990-2004 гг. использовались статистические данные, а за последние годы – данные предоставленные Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

Полиэтилен получают путем полимеризации этилена при высокой температуре и давлении в присутствии катализаторов. Применяется, в основном, в качестве упаковочного материала. При производстве полиэтилена происходят выбросы НМЛОС. С 2005 г. статистические данные о производстве полипропилена в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оценки выбросов ПГ при производстве полипропилена за период 1990-2004 гг. использовались статистические данные, а за последние годы – данные предоставленные Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

Серная кислота (H_2SO_4) производится путем каталитического окисления SO_2 . В Украине серную кислоту производят химические и коксохимические предприятия, металлургия. Применяется для производства минеральных удобрений, различных солей и кислот, в органическом синтезе, в нефтяной, металлообрабатывающей, текстильной, кожевенной промышленности. При производстве серной кислоты происходят выбросы НМЛОС.

Кокс производится на предприятиях как химической, так и металлургической промышленности. Коэффициент выбросов метана при производстве кокса принимается равным 0,5 кг на тонну кокса (по данным табл. 2-10, т.3 Пересмотренных руководящих принципов [14]). Коэффициенты выбросов прочих ПГ при производстве кокса принимаются по умолчанию в соответствии с разделом 2.13.2.2 Пересмотренных руководящих принципов.

Фталевый ангидрид является сырьем для получения широкого ассортимента пластификаторов, водорастворимых полиэфирных смол, сырьем для которого является ортоксилон. В 2010 г. производство фталевого ангидрида в Украине прекращено. При производстве фталевого ангидрида происходят выбросы НМЛОС. С 2006 г. статистические данные о производстве фталевого ангидрида в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оценки выбросов ПГ при производстве фталевого ангидрида за период 1990-2005 гг. использовались статистические данные, а за последние годы – данные предоставленные Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

В последние годы сократилось количество предприятий, выпускающих химическую продукцию, относящуюся к данной категории. В связи с этим, статистические данные о про-

изводстве пропилена, полистирола, полипропилена, полиэтилена и фталевого ангидрида стали конфиденциальными. Данные о производстве перечисленных видов продукции определялись на уровне предприятий. Для соблюдения требования к конфиденциальности информации, данные о выбросах ПГ при их производстве объединены в одну категорию – 2.B.5 «Производство пропилен и других продуктов». По этой же причине в этой категории учитываются также выбросы ПГ косвенного действия при производстве адипиновой кислоты и алюминия. Данные об объемах производства химической продукции с конфиденциальной информацией представлены на рис. 4.5 в относительных единицах за годы, в которые информация была закрытой.

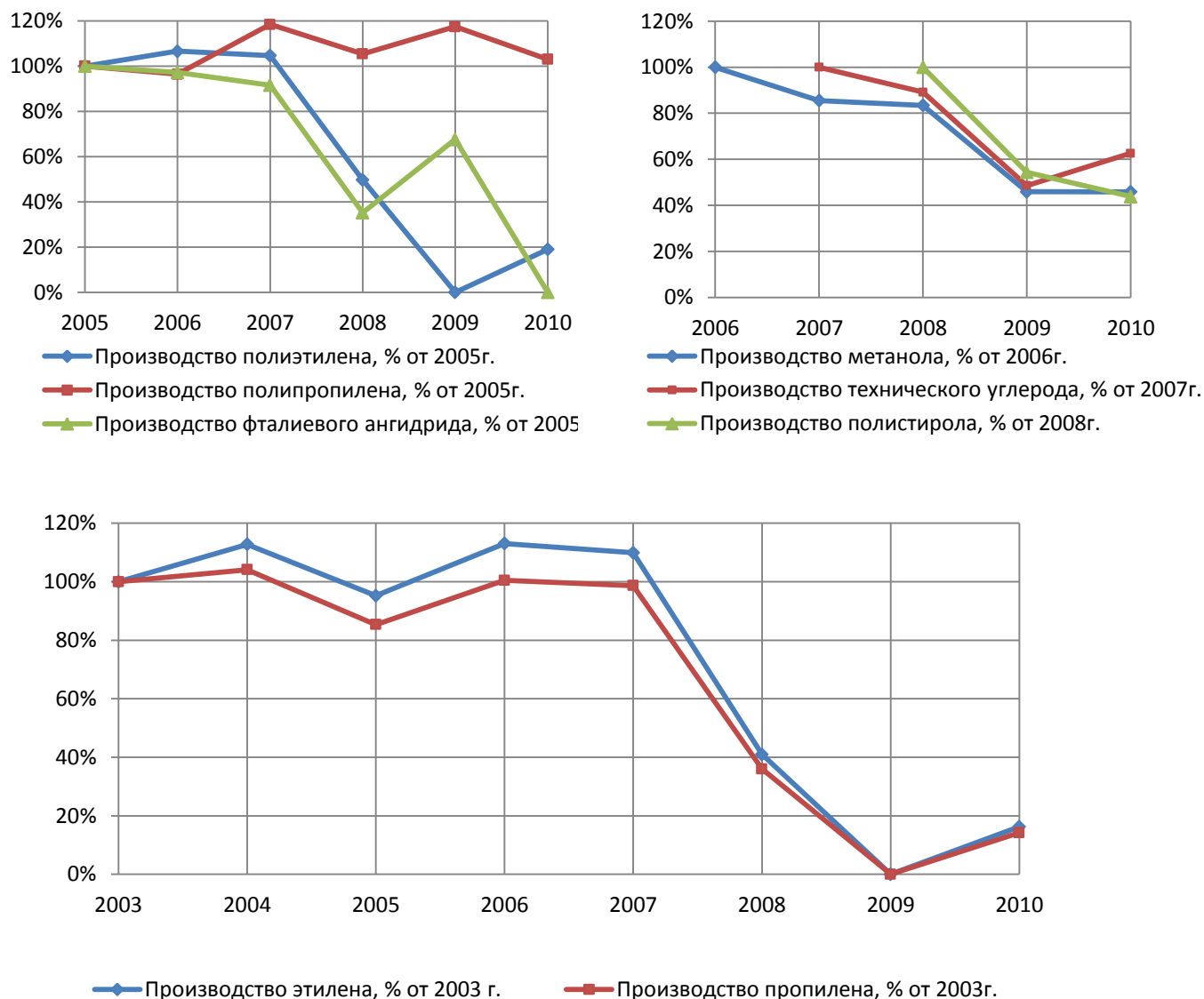


Рис. 4.5 - Объемы производства химической продукции с конфиденциальной информацией

В табл. 4.21 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ в категории «Прочие химические продукты».

Таблица 4.21. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ в категории «Прочие химические продукты» в 2010 г.

Код категории	2.B.5				
Газы	CH ₄	Nox	CO	NM VOC	SO ₂
Выбросы при производстве, тыс.т	10,17	0,51	5,94	6,58	22,67
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	8,6	211,9	-20,1	73,4	45,6
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-50,8	-34,8	-65,9	-56,3	-74,1
Выбросы, % от выбросов в секторе	28,8	1,6	7,6	5,3	26,0
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,5				
Ключевая категория	Нет				
Уровень детализации (Tier)	1	1	1	1	1
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D	D
Неопределенность оценки выбросов для технического углерода, %	85,1				
Неопределенность оценки выбросов для этилена, %	11,2				
Неопределенность оценки выбросов для кокса, %	11,2				

Уменьшение выбросов ПГ косвенного действия при производстве химических продуктов в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства химических продуктов после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о выбросах ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.13 приложения ПЗ.2.1.

4.13.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов ПГ в этой категории проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов [14] (метод уровня 1). Данные о деятельности были предоставлены Госстатом Украины и Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности». Коэффициенты выбросов принимались по умолчанию (табл. 2.9 и 2.10 Пересмотренных руководящих принципов [14]).

4.13.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Из ПГ прямого действия в данной категории учитываются только выбросы метана при производстве технического углерода, этилена и кокса. Неопределенность данных о деятельности принимается на уровне 5 %, а коэффициентов выбросов метана, в соответствии с рекомендациями [2], – 85 % - для технического углерода, 10 % для этилена и 55 % для метанола (как средняя величина в диапазоне неопределенностей от – 80 % до + 30 %). Неопределенность в оценке коэффициента выбросов метана при производстве кокса принимается на уровне 10 %. При этом неопределенность выбросов метана при производстве технического углерода составляет 85,1 %, этилена и кокса – 11,2 %, а метанола - 55,2 %.

4.13.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве химических продуктов были применены общие процедуры ОК/КК, а также выполнена корректировка результатов оценки выбросов ПГ

косвенного действия с учетом данных о выбросах, которые представляются Украиной в рамках Общей программы наблюдения и оценки загрязняющих веществ на большие расстояния в Европе. Сравнение данных о деятельности, полученных в Минпромполитики и Госстате, показало хорошее совпадение данных.

4.13.5 Пересчет

В данной категории произведены пересчеты выбросов ПГ косвенного действия обусловленные корректировкой данных при производстве химических продуктов, а также переносом выбросов ПГ косвенного действия при производстве кровельного битума в категорию 2.А.5 ОФО «Производство кровельного битума».

4.13.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется определить национальные коэффициенты выбросов ПГ при производстве химических продуктов - технического углерода, этилена, метанола, пропилена, полипропилена, полистирола, полиэтилена и фталевого ангидрида на основании результатов выполнения научно-исследовательской работы.

4.14 Производство чугуна и стали (категория 2.С.1 ОФО)

4.14.1 Описание категории

Выбросы при производстве чугуна и стали относятся к ключевым категориям и являются самым крупным источником выбросов ПГ в секторе «Промышленные процессы». Наибольшие выбросы происходят при производстве чугуна, который производится путем восстановления железной руды в доменных печах. Содержащийся в коксе углерод используется и как топливо, и как восстановитель. В соответствии с рекомендациями [20], выбросы от использования кокса в доменном процессе для производства чугуна были разделены между секторами «Промышленные процессы» и «Энергетика». В табл. 4.22 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве чугуна и стали.

Таблица 4.22. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве чугуна и стали в 2010 г.

Код категории	2.С.1					
Производство чугуна, тыс.т	27365,8					
Производство стали, тыс.т	32681,8					
Газы	Прямого действия	CO ₂	CH ₄	NO _x	CO	НМЛОС
Выбросы, тыс.т	25567,08	25049,87	24,63	3,39	35,61	3,72
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	5,26	5,23	6,55	7,67	6,55	7,31
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-36,27	-36,21	-39,09	-38,64	-39,09	-38,78
Выбросы, % от выбросов данного газа в секторе	55,01	59,19	69,84	10,59	45,37	3,02
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	55,01	53,89	0,05			
Ключевая категория («у» – уровень; «т» – тенденция)		у/т	Нет			
Уровень детализации (Tier)	2	2	2	1	1	1
Коэффициент выбросов для чугуна, кг/т		764,84	0,9	0,076	1,3	0,1
Коэффициент выбросов для стали, кг/т		126,05	0	0,04	0,001	0,03
Метод определения коэффициента выбросов		CS	D	D	D	D
Неопределенность данных о деятельности, %		1,67	5			
Неопределенность коэффициента выбросов, %		2,22	20			

Код категории	2.С.1					
Неопределенность оценки выбросов, %		2,78	20,6			

Уменьшение выбросов при производстве чугуна и стали в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов их производства после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.14 и ПЗ.2.1.15 приложения ПЗ.2.1.

4.14.2 Методологические вопросы

4.14.2.1 Производство чугуна.

При инвентаризации ПГ в данной категории применялся метод второго уровня, описанный в Руководящих указаниях по эффективной практике [8]. Для повышения точности оценки выбросов при производстве чугуна и стали в УкрГНТЦ «Энергосталь» была выполнена научно-исследовательская работа «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при производстве чугуна и стали» [19]. На основании ее выполнения были уточнены данные о производстве стали, использовании кокса и угля для производства чугуна, содержание углерода в коксе, расход электродов на производство электростали и другие параметры. Результаты выполнения этой работы позволили уточнить значения национальных коэффициентов выбросов и выбросов в данной категории.

В качестве восстановителя при производстве чугуна в Украине учитывалось применение угольного кокса, угля и природного газа. В руде, которая используется для производства чугуна в Украине, углерод отсутствует. Выбросы при производстве чугуна рассчитывались по уравнению 3.6А [8]. Методика определения коэффициента выбросов при использовании угольного кокса приведена в приложении ПЗ.2.5.

В результате выполнения исследований [19] установлено, что содержание углерода в переловном чугуне соответствует данным Минпромполитики, которые принимались при подготовке предыдущих кадастров, и лежит в пределах 4,26-4,50 %. Результаты расчетов дают значения коэффициентов выбросов при использовании кокса на уровне 3,10 - 3,13 т/т кокса, которые практически совпадают с коэффициентом по умолчанию, равным 3,1 (табл. 3.6 Руководящих указаний по эффективной практике [8]).

В соответствии с рекомендациями отчета о рассмотрении кадастра ПГ Украины, представленного в 2011 г. [20], часть выбросов от использования кокса для производства чугуна перенесена в энергетический сектор (в категорию 1.А.2а). Разделение выбросов выполнено в соответствии с данными формы 4-МТП для сектора черной металлургии об использовании кокса в технологическом процессе и для создания высокотемпературных условий в доменных печах.

Объемы потребления кокса для производства чугуна в Украине в различные периоды времени определялись с использованием:

- данных о потреблении кокса доменными печами – раздел 3 графа 5 формы № 4-МТП, код сектора 27.1 – в 2002-2010 гг. и код сектора 121093 – в 1998-2001 гг.;
- данных о потреблении кокса на неэнергетические нужды при производстве чугуна, стали и ферросплавов – раздел 4 графа 1 формы № 4-МТП, код сектора 27.1 – в 2002-2010 гг. и код сектора 121093 – в 1998-2001 гг.;
- допущении о равенстве удельного расхода кокса на производство чугуна в 1990-1997 гг. значениям за 1998 гг.

В результате выполнения исследований [19] было определено, что коэффициенты выбросов при производстве чугуна в Украине лежат в пределах 680-810 кг/т чугуна. В 2010 г. этот коэффициент был равен 765 кг/т.

- В приложении ПЗ.2.5 приведена методика определения коэффициента выбросов при использовании угольного кокса, а в приложении ПЗ.2.6 – баланс углерода в доменном процессе, составленный в результате выполненных исследований [19] для 2008-2010 гг.

Коэффициент выбросов метана при производстве чугуна в соответствии с [7] принимался равным 0,9 кг на тонну чугуна. Коэффициенты выбросов прочих ПГ в данной категории принимались равными значениям по умолчанию (Раздел 2.13.2.2 Пересмотренных руководящих принципов, т.2).

4.14.2.2 Производство стали

Выбросы при производстве стали определялись по формуле (3.6В) Руководящих указаний по эффективной практике [8] для каждого вида стали (мартеновской, кислородно-конвертерной и электростали) с учетом удельного расхода чугуна и содержания углерода в каждом виде стали (метод уровня 2). В результате выполнения исследований [19] было установлено, что при инвентаризации при производстве стали необходимо учитывать также углерод, который поступает в сталеплавильные печи с металлоломом. Поэтому формула (3.6В) была дополнена составляющей, которая учитывает углерод, поступающий в печь в составе металлолома. Выбросы CO₂ от использования электродов для производства электростали определены в пределах 9,23 – 9,29 т на тонну электростали.

В результате выполнения исследований были определены национальные коэффициенты выбросов при производстве стали, которые лежат в пределах:

- 94,3 – 115,3 кг/т (в 2010 г. – 115,3 кг/т) – для мартеновской стали;
- 130,3 – 143,5 кг/т (в 2010 г. – 140,2 кг/т) – для кислородно-конвертерной стали;
- 9,85 – 34,73 кг/т (в 2010 г. – 16,92 кг/т) – для электростали;
- 102,9 – 127,9 кг/т (в 2010 г. – 126,0 кг/т) – в среднем по всем видам стали.

Коэффициенты выбросов прекурсоров в данной категории принимались равными значениям по умолчанию (Раздел 2.13.2.2 Пересмотренных руководящих принципов [10], т.2).

4.14.2.3 Производство агломерата

В форме статистической отчетности 4-МТП расход кокса на производство агломерата приводится вместе с расходом кокса на производство чугуна. Поэтому выбросы при производстве агломерата учитываются вместе с выбросами при производстве чугуна.

Оценка выбросов метана при производстве агломерата не производилась из-за отсутствия методики МГЭИК.

4.14.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые определяют неопределенности данных о деятельности при производстве чугуна и стали, являются:

- погрешности при измерении масс исходных материалов, восстановителей и произведенной продукции;
- погрешности, обусловленные перерасчетом масс;
- погрешности, обусловленные обобщением данных о деятельности.

Основными факторами, которые определяют неопределенности коэффициентов выбросов при производстве чугуна и стали, являются:

- неопределенности данных о содержании углерода в исходных материалах, восстановителях и произведенной продукции;
- погрешности определения нижней теплоты сгорания топлива, которое используется в качестве восстановителя;
- погрешности, обусловленные репрезентативностью выборки при проведении измерений;

- неопределенности, обусловленные обобщением данных о физико-химических свойствах материалов.

Результаты исследований [19] позволили определить неопределенности полученных данных о деятельности при производстве чугуна на уровне 1,71 % и стали – на уровне 0,98 %. Неопределенность коэффициентов выбросов при производстве чугуна и стали оценивается на уровне, соответственно, 2,16 % и 2,19 %. С учетом выбросов при производстве чугуна и стали общая неопределенность данных о деятельности при производстве чугуна и стали составляет 1,67 %, неопределенность коэффициентов выбросов – 2,22 %, а неопределенность выбросов – 2,78 %.

Неопределенность коэффициента выбросов метана при производстве чугуна принята равной 20%. С учетом неопределенности данных о деятельности (на уровне 5 %) общая неопределенность оценки выбросов метана при производстве чугуна составляет 20,6 %.

4.14.4 Процедуры ОК/КК

При выполнении научно-исследовательской работы [19] выполнялись общие и детальные процедуры контроля качества, в соответствии с требованиями Руководства МГЭИК по эффективной практике [8]. В частности, распоряжением по УкрДНТЦ «Энергосталь» был назначен ответственный за координацию работ по контролю и обеспечению качества в целом по работе и по отдельным разделам работы.

В рамках выполнения детальных процедур контроля качества было выполнено сравнение данных о производстве агломерата, окатышей, чугуна, стали и ферросплавов, полученных в объединении «Металлургпром», с данными национальной статистической отчетности и данными, приведенными в национальном кадастре. Для проверки исходных данных и результатов расчетов привлекался независимый эксперт, который не принимал участия в выполнении исследований. Выполненная проверка существенных отклонений данных не выявила.

К расчетам выбросов при производстве чугуна и стали были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

- анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства чугуна и стали), коэффициентов выбросов (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений). В частности, была выполнена проверка данных о производстве чугуна и стали в форме статистической отчетности 1-П и предоставленных объединением «Металлургпром», а также предприятиями;
- анализ данных о потреблении восстановителей (кокса, угля и природного газа) при производстве чугуна в форме статистической отчетности 4-МТП и предоставленных объединением «Металлургпром», а также предприятиями;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий, которая привела к отличию между ними;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами выбросов в других странах;
- сравнение выбросов при производстве чугуна и стали, рассчитанных с применением различных методик;
- анализ баланса углерода в доменном процессе (приложение ПЗ.2.6);
- анализ баланса кокса в Украине (приложение П2.8).

Выполненные процедуры ОК/КК подтвердили хорошую сходимость данных о потреблении восстановителей и производстве чугуна и стали.

4.14.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов при производстве чугуна и стали за весь временной ряд. Пересчеты при производстве стали обусловлены дополнительным учетом выбросов углерода, который поступает в сталеплавильные печи с металлоломом. Пере-

счета при производстве чугуна обусловлены переносом примерно половины выбросов от использования кокса в энергетический сектор (в категорию 1.А.2а), выполненным в соответствии с рекомендациями отчета о рассмотрении кадастра ПГ Украины [20], дополнительным учетом выбросов от использования природного газа и угля в качестве восстановителя и корректировкой содержания углерода в коксе, который используется для производства чугуна. В табл. 4.23 приведены значения изменений выбросов в данной категории.

Таблица 4.23. Изменения оценки выбросов при производстве чугуна и стали, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы	84426,84	36233,20	50278,37	51295,76	55129,37	48113,81
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы	39 270,60	15 999,16	21 550,88	25 130,50	27 964,24	23 804,49
Изменения, %	-53,49	-55,84	-57,14	-51,01	-49,28	-50,52

4.14.6 Планируемые улучшения

В данной категории усовершенствования не планируются.

4.15 Производство ферросплавов (категория 2.С.2 ОФО)

4.15.1 Описание категории выбросов

Из ферросплавов в Украине производятся, в основном, феррокремний, ферромарганец и ферросиликомарганец (кремниевый марганец). Поскольку статистические данные о производстве алюминия в Украине являются конфиденциальной информацией для выполнения условия сохранения конфиденциальности результаты инвентаризации в данной категории объединены с результатами инвентаризации при производстве алюминия и приводятся в категории 2.С.5 «Производство алюминия и ферросплавов». Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве алюминия и ферросплавов приведены в табл. 4.24, а выбросы ПГ - в табл. ПЗ.2.1.16 приложения ПЗ.2.1.

4.15.2 Методологические вопросы

В качестве данных о деятельности при инвентаризации выбросов в данной категории используются статистические данные о производстве ферросплавов, предоставленные Госстатом и тремя ферросплавными заводами, на долю которых в разные годы приходится от 88 до 96% всего производства ферросплавов в Украине.

Национальные коэффициенты выбросов определяются по данным о производстве ферросплавов, массе использованной руды, восстановителя, шлакообразующих материалов и отходов, а также содержания углерода в восстановителе, руде и продукции, полученным от трех крупнейших предприятий. Методика расчета выбросов в этой категории соответствует третьему уровню детализации, описанному в [2].

При выполнении научно-исследовательской работы «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при производстве чугуна и стали» [19] была выполнена также инвентаризация выбросов при производстве ферросплавов. В результате ее выполнения были уточнены данные о производстве ферросплавов на трех предприятиях за отдельные годы, а также данные об использовании восстановителей (угля и угольного кокса) на этих предприятиях. Выполненная работа позволила уточнить национальные коэффициенты выбросов при производстве ферросплавов и оценку выбросов в этой категории.

При выполнении инвентаризации принято допущение о содержании углерода в руде на уровне 0,5 %.

4.15.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются неопределенность:

- данных о производстве ферросплавов;
- данных о массе использованного восстановителя, шлакообразующих материалов и отходов, а также содержанию углерода в них;
- обусловленная использованием данных, полученных не от всех предприятий, на которых производятся ферросплавы.

Неопределенность данных о деятельности принимается на уровне неопределенности статистических данных, равной 1,8 %. Неопределенность коэффициентов выбросов, которая определяется по данным предприятий, принимается равной 20 %. При этом неопределенность оценки выбросов составляет 20,1 %.

Как уже было сказано, данные о выбросах при производстве ферросплавов приводятся (вместе с данными о выбросах при производстве алюминия) в категории 2.С.5 «Производство алюминия и ферросплавов». Поэтому значения общих выбросов приведены в табл. 4.24.

4.15.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов при производстве ферросплавов были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

- анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства ферросплавов) и выбросов (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- сравнение данных о производстве ферросплавов, предоставленных Госстатом и Мин-промполитики;
- проверка исходных данных, методики и результатов инвентаризации с привлечением специалиста, который не принимал участия в подготовке кадастра.

При подготовке прошлого кадастра в этой категории был проведен контроль качества оценки выбросов при производстве ферросплавов с привлечением независимого эксперта – заведующего лабораторией энергосбережения в горно-металлургическом комплексе Украинского государственного научно-технического центра «Энергосталь» А.Л.Скоромного. По оценке эксперта, выбросы в этой категории оцениваются по методике МГЭИК [2] 2006 г. Данные о деятельности отвечают статистическим и отраслевым данным об объемах производства ферросплавов. Исходные данные для определения коэффициента выбросов, в основном, соответствуют нормативным показателям и стандартам, которые используются при проектировании заводов по производству ферросплавов. По предложению эксперта принято допущение о содержании углерода в руде на уровне 0,5 %, что является консервативной оценкой.

4.15.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов в 2007-2009 гг. в связи с корректировкой данных о деятельности на одном из предприятий.

4.15.6 Планируемые улучшения

Планируется продолжить исследования национальных коэффициентов выбросов путем уточнения данных о составе восстановителей, которые используются при производстве ферросплавов в Украине, а также содержании углерода в руде, шлакообразующих материалах и отходах.

4.16 Производство алюминия (категория 2.C.3 ОФО)

4.16.1 Описание категории

В Украине первичный алюминий производится, в электролизерах, оборудованных само-обжигающимися анодами с боковым токоподводом, т.е. применяется только горизонтальный метод Содерберга (расчетный рабочий ток равен 65 кА) с использованием возобновляемого электрода Содерберга.

Поскольку статистические данные о производстве алюминия в Украине являются конфиденциальной информацией, результаты инвентаризации при производстве ферросплавов и алюминия приведены в категории 2.C.5 «Производство ферросплавов и алюминия», а данные о выбросах CO и NO_x учитываются в категории 2.B.5 «Производство пропилена и других продуктов». Выбросы SO₂ при производстве алюминия примерно на два порядка ниже общих выбросов SO₂ в секторе «Промышленные процессы». Для сохранения конфиденциальности информации о производстве алюминия выбросы SO₂ при его производстве в кадастре не учитываются. При производстве алюминия происходят также выбросы ПФУ CF₄ и C₂F₆. В табл. 4.24 приведены основные данные о результатах инвентаризации при производстве алюминия и ферросплавов, а также выбросов ПФУ при производстве алюминия.

Таблица 4.24. Основные данные о результатах инвентаризации при производстве алюминия и ферросплавов в 2010 г.

Код категории	2.C.5		
Газ		CF ₄	C ₂ F ₆
Выбросы, тыс.т -экв.	2708,77	20,13	2,85
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	33,32	-50,57	-50,57
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-26,64	-88,69	-88,69
Выбросы, % от выбросов в секторе	6,40	100,00	100,00
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	5,83	0,04	0,01
Ключевая категория	Нет	Нет	Нет
Уровень детализации для ферросплавов (Tier)	3		
Уровень детализации для алюминия (Tier)	1	3b	3b
Метод определения коэффициента выбросов для ферросплавов	CS		
Метод определения коэффициента выбросов для алюминия	D	CS	CS
Неопределенность данных о деятельности, %	1,77	5	5
Неопределенность коэффициента выбросов, %	19,67	30	30
Неопределенность оценки выбросов, %	19,75	30,4	30,4

Уменьшение выбросов при производстве ферросплавов и алюминия в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов их производства после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства ферросплавов после кризиса 2008-2009 гг. Уменьшение выбросов ПФУ обусловлено сокращением производства алюминия. Причем, с мая 2010 г. производство на единственном предприятии по производству алюминия в Украине прекращено.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.16 приложения ПЗ.2.1.

4.16.2 Методологические вопросы

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [10] выбросы при производстве алюминия определяются только для горизонтального процесса Содерберга. Коэффициент выбросов принят равным 1,8 т /т алюминия (метод уровня 1).

Четырехфтористый углерод (CF_4) и гексафторэтан (C_2F_6) выбрасываются при первичной выплавке алюминия в процессе, известном как явление анодного эффекта, когда концентрация окиси алюминия в электролите электролизной ванны для получения алюминия низка. Количество анодных процессов, приходящихся на один день, а также длительность анодного процесса фиксируется на предприятии.

В соответствии с Руководством по эффективной практике [8] выбросы ПФУ при производстве алюминия определялись с применением метода Таберо (уровень детализации – 3b).

В качестве исходных данных о количестве произведенного алюминия использовались данные о деятельности (производство алюминия, эффективность процесса производства алюминия, количество анодных процессов, приходящихся на один ванно-день, а также о длительности анодного процесса), полученные на единственном в Украине предприятии, на котором производится алюминий - Запорожском алюминиевом комбинате.

Выбросы CO и NO_x определялись с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию [14].

4.16.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются неопределенность данных:

- о производстве алюминия;
- о коэффициенте выбросов ;
- о коэффициентах выбросов CF_4 и C_2F_6 .

Поскольку данные о производстве алюминия были получены от предприятия, неопределенность данных о деятельности можно принять равной 5 %. Неопределенность коэффициента выбросов принимается на уровне 10 %. При этом неопределенность выбросов при производстве алюминия составляет 11,2 %.

Уровни неопределенности данных о коэффициенте выбросов , данных о текущей эффективности процесса производства алюминия, количестве анодных процессов, приходящихся на один ванно-день, а также о длительности анодного процесса в минутах, которые приняты для расчетов коэффициентов выбросов CF_4 и C_2F_6 по данным предприятия, оцениваются на уровне 30%. При этом неопределенность оценки выбросов ПФУ составляет 30,4 %.

4.16.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов при производстве алюминия были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

- анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства алюминия) и выбросов (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- оценка применимости коэффициентов МГЭИК по умолчанию для национальных условий.

4.16.5 Пересчет

При инвентаризации выбросов CO_2 в данной категории были выполнены пересчеты в связи с корректировкой данных об использовании восстановителей при производстве ферросплавов в результате выполнения научно-исследовательской работы [19]. В табл. 4.25 приведены значения изменений выбросов в данной категории.

Таблица 4.25. Изменения оценки выбросов при использовании алюминия и ферросплавов, тыс. т.

Величина	1997	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.							
Выбросы	1974,89	2458,38	2809,88	2954,89	3279,17	2889,51	2136,07
Кадастр, представленный в 2012 г.							
Выбросы	1 977,46	2 463,64	2 815,17	2 960,41	3 371,94	3 055,84	2 031,84
Изменения, %	0,13	0,21	0,19	0,19	2,83	5,76	-4,88

4.16.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.17 Использование SF₆ в алюминиевом и магниевом литье (категория 2.C.4 ОФО)

По данным, предоставленным Минпромполитики Украины, гексафторид серы при производстве алюминия и магния в Украине не применяется.

4.18 Производство целлюлозы и бумаги (категория 2.D.1 ОФО)

4.18.1 Описание категории

Целлюлозно-бумажная промышленность производит различные виды бумаги и картона. Технология производства бумаги и картона заключается в получении бумажной массы из волокнистого материала (целлюлозы). Бумажную массу получают различными способами в зависимости от требований к конечному продукту.

Сырьем для получения бумажной массы является древесина. Бумажную массу в Украине изготавливают сульфатным способом, который относится к щелочным процессам. В варочную жидкость, представляющую собой раствор каустической соды, добавляют серу, которая ускоряет процесс изготовления массы. Получаемая древесная масса легко отбеливается и достаточно устойчива к механическому истиранию. При производстве целлюлозы и бумаги выделяются НМЛОС, NO_x, CO и SO₂. В 2010 г. целлюлоза в Украине не производилась.

В табл. 4.26 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве целлюлозы и бумаги.

Таблица 4.26. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве целлюлозы и бумаги в 2010 г.

Код категории	2.D.1			
Газы	Nox	CO	NM VOC	SO ₂
Выбросы при производстве, тыс.т	1,079	4,029	2,662	5,036
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	4,14			
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	52,0			
Выбросы, % от выбросов в секторе	3,4	5,1	2,2	5,8
Ключевая категория	Нет			
Уровень детализации (Tier)	1	1	1	1
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D
Коэффициент выбросов при производстве, кг/т	1,5	5,6	3,7	7

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.17 приложения ПЗ.2.1.

4.18.2 Методологические вопросы

Выбросы НМЛОС, NO_x, CO и SO₂ при производстве бумаги определялись в соответствии с рекомендациями раздела 2.4 Пересмотренных руководящих принципов [14]. Данные об объемах производства бумаги в Украине были получены из статистической отчетности (форма № 1-П). Коэффициенты выбросов ПГ и SO₂ принимались по умолчанию (табл. 2-23 Пересмотренных руководящих принципов [14].).

4.18.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность результатов оценки выбросов ПГ в данной категории не определялась.

4.18.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве бумаги применялись общие процедуры ОК/КК.

4.18.5 Пересчет

В данной категории сделаны пересчеты в 2004-2007 гг. в связи с корректировкой данных об объемах производства бумаги.

4.18.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.19 Производство пищевых продуктов и напитков (категория 2.D.2 ОФО)

4.19.1 Описание категории

Пищевой промышленностью производится широкая номенклатура продукции с применением разнообразных технологических процессов. В состав пищевых продуктов входят органические вещества, которые в процессе переработки выбрасываются в атмосферу в виде НМЛОС.

Наибольшее количество НМЛОС выбрасывается при производстве алкогольных напитков, изделий хлебопекарной промышленности, пищевых жиров, производстве мясных и рыбных продуктов.

В табл. 4.27 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков в Украине в 2010 г.

Таблица 4.27. Выбросы НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков в 2010 г.

Код категории	2.D.2
Производство продуктов, тыс. т	11468
Производство напитков, тыс. гл	40573
Газ	НМЛОС
Выбросы от продуктов, тыс. т	43,77
Выбросы от напитков, тыс. т	34,97
Всего выбросов, тыс. т	78,74

Код категории	2.D.2
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	7,96
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-50,37
Выбросы, % от выбросов в секторе	63,92
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации (Tier)	1
Метод определения коэффициента выбросов	D

Уменьшение выбросов НМЛОС при производстве продуктов и напитков в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства после распада СССР, а увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с 2009 г. - увеличением объемов производства продуктов и напитков в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов производства после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности и выбросы НМЛОС в данной категории за весь временной ряд приведены в табл. ПЗ.2.1.18 приложения ПЗ.2.1.

4.19.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков проводилась в соответствии с рекомендациями раздела 2.15 Пересмотренных Руководящих принципов с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию [8] (табл. 2-25, 2-26).

Расчет выбросов НМЛОС проводился для производства хлеба и хлебобулочных изделий, мучных кондитерских изделий, комбикормов для животных, маргарина и твердых пищевых жиров, сахара, мяса, рыбы и птицы, крепких спиртных напитков, вина и пива.

Данные для расчетов выбросов предоставлены Госстатом Украины.

4.19.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Поскольку при производстве продовольствия и алкогольных напитков ПГ прямого действия не выбрасываются, неопределенность результатов оценки выбросов НМЛОС в данной категории не определялась.

4.19.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков были применены общие процедуры ОК/КК, а также выполнена корректировка результатов оценки выбросов НМЛОС с учетом данных о выбросах, которые представляются Украиной в рамках Общей программы наблюдения и оценки загрязняющих веществ на большие расстояния в Европе.

4.19.5 Пересчет

В данной категории пересчеты не производились.

4.19.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.20 Производство перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF₆ (категория 2.E ОФО)

ГФУ, ПФУ и SF₆ в Украине не производятся. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории не проводилась.

4.21 Использование перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF₆ (категория 2.F.ОФО)

В рамках выполнения программы совершенствования инвентаризации выбросов ГФУ, ПФУ и SF₆ «Черкасским научно-исследовательским институтом технико-экономической информации в химической промышленности» была выполнена научно-исследовательская работа «Разработка методики расчета и определение выбросов гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы» [17]. Выполненные исследования позволили уточнить данные о деятельности и коэффициентах выбросов, а в ряде случаев определить национальные коэффициенты выбросов при применении этих газов при изготовлении, установке и эксплуатации оборудования, в котором они используются.

В разделе 4.21 проводилась оценка выбросов ГФУ, используемых для систем охлаждения и кондиционирования воздуха, во вспененных материалах, в огнетушителях, в аэрозолях, а также выбросы SF₆ от использования гексафторида серы от электрооборудования.

Поскольку ГФУ, ПФУ и SF₆ в Украине не производятся, потенциальные выбросы этих газов определяются только их импортом и экспортом, приведенным в таблице ПЗ.2.4.1 приложения ПЗ.2.4.

4.21.1 Системы охлаждения и кондиционирования воздуха

4.21.1.1 Холодильники

4.21.1.1.1 Описание категории

При подготовке данного раздела были использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы [17].

При производстве бытовых холодильников в настоящее время в Украине применяются изобутан R600a, ГФУ-134a, а при производстве коммерческого холодильного оборудования - ГФУ-134a, ГФУ-125 и ГФУ-143a. Из перечисленных газов изобутан R600a парниковый эффект не создает. Поэтому в данной категории рассматриваются выбросы только последних трех газов.

При подготовке текущего кадастра ПГ от основных производителей холодильного оборудования в Украине были получены данные об объемах производства и использования хладагентов, а также данные о коэффициентах выбросов от первоначального заполнения и интенсивности ежегодной утечки ГФУ-134a. Для определения выбросов от эксплуатации импортируемого холодильного оборудования использовались таможенные декларации.

В Украине гидрофторуглероды применяются в холодильном оборудовании с 2000 г., а расчетный срок эксплуатации холодильников составляет 10 лет. Поэтому выбросы при утилизации гидрофторуглеродов в данном кадастре не оценивались.

Следует отметить, что в системах охлаждения железнодорожных вагонов-рефрижераторов, по данным национального оператора пассажирских перевозок - "Укрзалізниці", используется хладагент торговой марки "АСТРОН-12А". Хладагент "АСТРОН-12А" является смесью гидрохлорфторуглеродов R22, R21 и R142b, и не содержит ГФУ.

В таблицах ОФО приведены значения потенциальные выбросы гидрофторуглеродов при производстве и эксплуатации холодильном оборудовании, которые определены в [17]. В табл. 4.28 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве холодильного оборудования.

Таблица 4.28. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве холодильного оборудования в 2010 г.

Код категории	2.F.1.1	2.F.1.2			
Оборудование	Бытовые холодильники	Коммерческое холодильное оборудование			
Газ	ГФУ 134а	ГФУ 134а	ГФУ 125	ГФУ 143а	Всего
Выбросы ГФУ 134а, т	11,084	23,69	4,26	4,83	
Потенциал глобального потепления, т CO ₂ -экв. / т	1300	1300	2800	3800	
Выбросы ГФУ 134а, тыс.т CO ₂ -экв.	14,41	30,8	11,9	18,4	61,1
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	0,725	12,7	-4,3	-4,0	3,7
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,031	0,066	0,026	0,039	0,131
Ключевая категория	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Уровень детализации (Tier)	2b	2a	2a	2a	2a
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D	D
Коэффициент выбросов при использовании для проверки герметичности, %	100				
Коэффициент выбросов при изготовлении холодильников, %	0,5	2	2	2	2
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	0,5	15	15	15	15
Неопределенность данных о деятельности, %	31,4	39,5	39,5	39,5	39,5
Неопределенность коэффициента выбросов, %	20,6	24,4	24,4	24,4	24,4
Неопределенность оценки выбросов, %	37,5	46,4	46,4	46,4	46,4

Изменение выбросов гидрофторуглеродов при производстве и эксплуатации холодильного оборудования относительно базового, 1990 г., не оценивается, поскольку применение этих газов в Украине началось после 2000 г. На протяжении 2009-2010 гг. выбросы этих газов остаются примерно на одном уровне.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.19 и ПЗ.2.1.20 приложения ПЗ.2.1.

4.21.1.1.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов гидрофторуглеродов в данной категории выполнялась при производстве и эксплуатации холодильных установок с применением метода 2b [8]. Данные о деятельности и значения коэффициентов выбросов принимались по данным предприятий-изготовителей и данным таможенных деклараций.

При оценке выбросов гидрофторуглеродов при производстве холодильных установок данные о деятельности принимались равными количеству гидрофторуглеродов при первоначальном заполнении холодильных установок, а выбросы гидрофторуглеродов рассчитывались путем перемножения данных о деятельности на соответствующие коэффициенты выбросов. При определении выбросов в случае использования ГФУ-134а для проверки герметичности агрегатов принималось, что все количество этого газа выбрасывается в атмосферу при изготовлении бытовых холодильников.

При оценке выбросов гидрофторуглеродов при эксплуатации холодильных установок данные о деятельности определялись с учетом холодильных установок, которые находятся в эксплуатации (за вычетом утечек) и холодильных установок, поступивших в эксплуатацию в данном году.

4.21.1.1.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов гидрофторуглеродов в этой категории была определена в [17] и для данных о деятельности для бытовых холодильников составляет 31,4 %, а для коммерческого холодильного оборудования – 39,5 %. Для коэффициентов выбросов для бытовых холодильников неопределенность составляет 20,6 %, а для коммерческого холодильного оборудования – 24,4 %. При этом неопределенность оценки выбросов гидрофторуглеродов для бытовых холодильников составляет 37,5 %, а для коммерческого холодильного оборудования – 46,4 %.

4.21.1.1.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при использовании ГФУ-134а в данной категории применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.1.1.5 Пересчет

Пересчеты выбросов гидрофторуглеродов в данной категории обусловлены уточнением данных о деятельности и коэффициентов выбросов в результате выполнения научно-исследовательской работы [17]. В частности, впервые определены выбросы от импортируемого холодильного оборудования, а также выбросы ГФУ-125 и ГФУ-143а при производстве и эксплуатации коммерческого холодильного оборудования. В табл. 4.29 и 4.30 приведены изменения выбросов гидрофторуглеродов.

Таблица 4.29. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации бытовых холодильников в 2010 г.

Величина	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы ГФУ 134а, т	4,60	51,96	24,29	27,37	13,50	7,49
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы ГФУ 134а, т	1,63	22,71	25,49	30,27	16,75	11,00
Изменения, %	-64,6	-56,3	4,9	10,6	24,0	46,9

Таблица 4.30. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации коммерческого холодильного оборудования в 2010 г.

Величина	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы ГФУ, тыс.т CO ₂ -экв.	3,46	4,34	4,20	4,08	2,96	1,29
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы ГФУ, тыс.т CO ₂ -экв.	29,24	40,21	49,59	55,65	58,60	58,91
Изменения, %	744,9	825,8	1081,7	1262,5	1880,9	4483,0

4.21.1.1.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.21.1.2 Стационарные кондиционеры

4.21.1.2.1 Описание категории

При подготовке данного раздела были использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы [17].

Существующий на сегодняшний день в Украине парк оборудования для кондиционирования воздуха включает стационарные бытовые, полупромышленные и промышленные системы кондиционирования.

Наиболее распространенным типом оборудования для кондиционирования воздуха являются бытовые сплит-системы. В настоящее время производство сплит-систем в Украине отсутствует, и потребительский спрос в этом сегменте рынка удовлетворяется полностью за счет импорта оборудования. Полупромышленные и промышленные системы кондиционирования в стране производятся несколькими предприятиями: ООО «Укркондиционер» (г. Харьков), ООО «ВЕЗА-Украина» (г. Харьков) и ОАО «Рефма» (г. Мелитополь).

Абсолютное большинство полупромышленных кондиционеров, которые производятся в Украине, используют в качестве хладагента ГХФУ-22. Переход на использование смесевых хладагентов ГФУ-410а, ГФУ-407с в новых полупромышленных системах кондиционирования затруднен из-за увеличения стоимости оборудования с ГФУ-хладагентами по сравнению с ГХФУ - на 10-15% и монтажа систем - на 20-30%. Аналогичная тенденция наблюдается и в промышленных системах кондиционирования, производство которых осуществляется, как правило, по индивидуальному заказу и также в основном ориентировано на использование более дешевых хладагентов.

В существующем на сегодняшний день парке оборудования для кондиционирования воздуха в Украине используются ГФУ-410а⁵, ГФУ-407с⁶, ГФУ-134а, а также ГХФУ-22. На рис. 4.6 представлены объемы импорта стационарных систем кондиционирования воздуха в 2002-2010 гг. Анализ собранных данных показал, что самым распространенным в парке имеющегося на территории Украины оборудования для кондиционирования воздуха является ГХФУ-22 (в 2010 г. его доля составила 82 %).

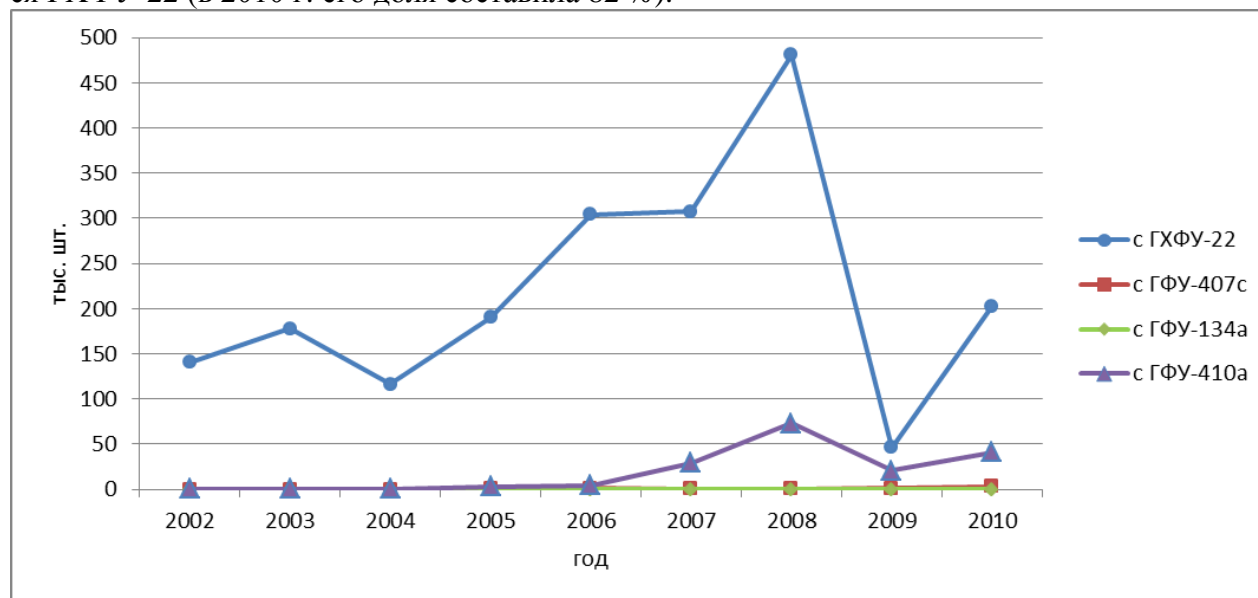


Рис. 4.6. Объемы импорта в Украину стационарных систем кондиционирования воздуха в 2002-2010 гг.

⁵ Хладагент ГФУ-410а состоит из ГФУ-32 и ГФУ-125 в пропорции 50%:50% соответственно.

⁶ Хладагент ГФУ-407с состоит из ГФУ-32, ГФУ-125 и ГФУ-134а в пропорции 23%:25%:52% соответственно.

В табл. .31 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ от стационарных кондиционеров.

Таблица 4.31. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от стационарных систем кондиционирования в 2010 г

Код категории	2.IIA.F.1.5		
Газ	ГФУ-32	ГФУ-125	ГФУ-134а
Количество от эксплуатации, т	81,15	81,30	3,99
Выбросы при эксплуатации, т	4,06	4,06	0,20
Всего выбросов, тыс.т CO ₂ -экв	14,28		
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	28,9		
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,03		
Ключевая категория	Нет		
Уровень детализации (Tier)	2a		
Средний объем первоначальной заправки кондиционера	0,7		
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	5		
Неопределенность данных о деятельности, %	29,29		
Неопределенность коэффициента выбросов, %	18,08		

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.21 приложения ПЗ.2.1.

4.21.1.2.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов ГФУ проводился по методу уровня 2a [2].

При оценке выбросов ГФУ данные о деятельности определялись исходя из данных таможенной статистики по импорту бытовых и полупромышленных кондиционеров в разрезе основных товарных марок и моделей. Данные об объемах импорта систем кондиционирования воздуха в Украину в 2002-2010 гг, содержащие ГФУ приведены в табл.ПЗ.2.4.2 приложения ПЗ.2.4.

Данные о виде и норме заполнения ГФУ-хладагентов в системах кондиционирования воздуха установлены на основе:

- спецификаций оборудования, представленных на страницах компаний-производителей и профильных сайтов в сети Интернет;
- экспертных заключений, предоставленных специалистами в области продаж, установки и монтажа систем кондиционирования воздуха.

Банк ГФУ, сформировавшийся в результате заводской заправки оборудования рассчитывался с учетом зависимости объема заправки оборудования от его типа и мощности.

Для смесевых хладагентов ГФУ-410a и ГФУ-407с значения выбросов пересчитывались в выбросы ГФУ-32, ГФУ-125 и ГФУ-134a, входящих в состав смесей, в соответствии с их процентным составом [17].

Коэффициент выбросов от общего банка ГФУ принимался по умолчанию, согласно [2]. Средний срок службы стационарного кондиционера принимался равным 15 годам [2]. Поэтому выбросы ГФУ при демонтаже кондиционеров в данном кадастре не оценивались.

4.21.1.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Согласно [17] основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются неопределенность:

- данных по идентификации товарно-ассортиментного ряда и установления объемов импорта систем стационарного кондиционирования воздуха с ГФУ-содержащими хладагентами;

- данных при определении количества ГФУ для начальной заправки систем стационарного кондиционирования воздуха (в разрезе отдельных модельных рядов и торговых марок).

Неопределенность данных о деятельности данной категории составляет 29,3%, неопределенность используемого по умолчанию коэффициента выбросов - 18,1 %. При этом общая неопределенность в данной категории составляет 34,42%.

4.21.1.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при использовании ГФУ в данной категории применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.1.2.5 Пересчет

В данной категории пересчеты обусловлены уточнением данных о деятельности и коэффициентов выбросов в результате выполнения научно-исследовательской работы [17]. В табл. 4.32 приведены значения изменений выбросов ГФУ в данной категории.

Таблица 4.32. Изменения оценки выбросов ГФУ от , тыс.т CO₂-экв

Величина	2002	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы ГФУ	0,01	2,67	5,46	9,98	15,65	18,95
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы ГФУ	0,03	0,45	0,92	3,50	9,70	11,08
Изменения, %	106,6	-83,1	-83,1	-64,9	-38,0	-41,5

4.21.1.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.21.1.3 Мобильные кондиционеры

4.21.1.3.1 Описание категории

При подготовке данного раздела были использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы [17].

В рамках данного исследования были проанализированы и рассчитаны объемы выбросов ГФУ от мобильных (в частности, автомобильных) систем кондиционирования. В качестве хладагента в системах кондиционирования воздуха, которыми оборудованы автомобильные транспортные средства отечественного производства, используется исключительно ГФУ-134а. На сегодняшний день в Украине функционирует 12 товаропроизводителей автотранспортных средств, а именно:

- ПАО «ЗАЗ» (г. Запорожье);
- ПАО «КрАСЗ»(г. Кременчуг);
- ООО «Еврокар» (Закарпатская область);
- ГП «АСЗ № 1» ПАО «АК» Богдан Моторс » (г. Луцк);
- ГП «АСЗ № 2» ПАО «АК» Богдан Моторс » (г. Черкасы);
- ПАО «Завод « Часовоярские автобусы» (Донецкая область);

- ПАО «Автомобильный завод «АнтоРус» (Херсон);
- ЗАО «Бориспольский автозавод» (Киевская область);
- ПАО «Черкасский автобус» (г. Черкассы);
- ПАО «ЛАЗ» (Львов);
- ПАО «Черниговский автозавод» (г. Чернигов);
- ХК «АвтоКрАЗ» (Кременчуг).

Данные об объемах производства в Украине легковых автомобилей и автобусов, оборудованных системами кондиционирования воздуха, начиная с 2000 г. приведены в табл. ПЗ.2.4.3 приложения ПЗ.2.4. Основные объемы производства автомобилей, оборудованных кондиционерами, осуществляли ПАО «ЗАЗ» и ОАО «Еврокар».

В системах кондиционирования воздуха пассажирских вагонов и вагонов электропоездов, по данным национального оператора пассажирских перевозок - "Укрзалізниці", используется хладагент торговой марки "АСТРОН-12А". Хладагент "АСТРОН-12А" является смесью ГХФУ-22, 21 и ГХФУ-142b, и не содержит ГФУ.

Парк автомобилей с кондиционером оценивался на основе данных об импорте автомобилей, оснащенных кондиционером, а также на основе данных о сборке автомобилей и автобусов с кондиционером на территории Украины.

В табл. 4.33 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ от автомобильных кондиционеров.

Таблица 4.33. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от автомобильных кондиционеров в 2010 г.

Код категории	2.IIA.F.1.6
Газ	ГФУ-134a
Количество от производства, т	18,9
Количество от эксплуатации, т	701,8
Выбросы прт производстве, т	0,1
Выбросы при эксплуатации, т	105,3
Общие выбросы, тыс.т CO ₂ -экв.	137,0
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	-1,2
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,29
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации (Tier)	2a
Средний объем первоначальной заправки кондиционера	0,8
Коэффициент выбросов при производстве, %	0,5
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	15,0
Неопределенность данных о деятельности, %	31,28
Неопределенность коэффициента выбросов, %	23,45

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.22 приложения ПЗ.2.1.

4.21.1.3.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов ГФУ-134a проводился по методу уровня 2a [2].

Оценка выбросов ГФУ-134a при производстве автомобилей основывалась на данных о количестве собранных легковых автомобилей и автобусов с кондиционерами на территории

страны. Объемы использования ГФУ в данном оборудовании были предоставлены соответствующими компаниями-автопроизводителями.

Оценка выбросов ГФУ-134а при эксплуатации легковых автомобилей основывалась на данных об импорте автомобилей с кондиционерами. Для расчетов выбросов от импортируемых автомобилей за период с 2000 по 2006 г. были использованы данные Государственной службы статистики Украины, с 2007 по 2010 г. – данные Ассоциации автопроизводителей Украины «Укравтопром» об объеме первичной регистрации (в разрезе марок). В первом случае в расчет не включались объемы импорта автомобилей из стран СНГ (России и Узбекистана), во втором случае - автомобили марок «ВАЗ», «ГАЗ», «УАЗ» и «Daewoo» производства России и Узбекистана, а также автомобили отечественных и иностранных торговых марок, произведенных в Украине.

Для расчетов выбросов ГФУ -134а в данной категории использовались коэффициенты выбросов по умолчанию согласно [2].

Средний срок службы автомобиля принимался равным 12 годам [2]. Поэтому выбросы ГФУ-134а при демонтаже кондиционеров в данном кадастре не оценивались.

4.21.1.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Согласно [17] основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются неопределенность:

- данных по объемам производства автомобилей с кондиционерами;
- данных по идентификации и установлению объемов импорта автомобилей с кондиционерами;
- данных при определении количества ГФУ для начальной заправки систем мобильного кондиционирования воздуха для импортируемых автомобилей.

Неопределенность данных о деятельности данной категории составляет 31,3%, неопределенность используемого по умолчанию коэффициента выбросов - 23,45 %. При этом общая неопределенность в данной категории составляет 39,1%.

4.21.1.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при использовании ГФУ-134а в данной категории применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.1.3.5 Пересчет

В данной категории пересчеты обусловлены уточнением данных о деятельности и коэффициентов выбросов в результате выполнения научно-исследовательской работы [17]. В табл. 4.34 приведены значения изменений выбросов ГФУ в данной категории.

Таблица 4.34. Изменения оценки выбросов ГФУ от автомобильных кондиционеров, тыс.т CO₂-экв

Величина	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы ГФУ	2,40	49,95	77,65	127,08	198,78	217,07
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы ГФУ	1,58	39,59	56,25	92,48	140,78	138,59
Изменения, %	-34,1	-20,7	-27,6	-27,2	-29,2	-36,2

4.21.1.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.21.1.4 Системы промышленного охлаждения и кондиционирования

4.21.1.4.1 Описание категории

При подготовке данного раздела были использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы [17].

При анализе потребления ГФУ в категориях бытового и автономного торгово-коммерческого охлаждения и бытового и полупромышленного кондиционирования воздуха, значительная доля потребления ГФУ в Украине приходится на сектор централизованного торгово-коммерческого и промышленного охлаждения и кондиционирования.

Оборудование для централизованных систем охлаждения производят такие компании как ПАО «РОСС» (г. Харьков), ООО «Айсберг» Лтд (г. Одесса), ООО «Укпостач» (г. Красноперекопск) и ООО НПП «Технохолод» (г. Харьков) и ряд других предприятий, специализирующихся на производстве агрегатов охлаждения и сопутствующего оборудования. Системы промышленного кондиционирования воздуха производятся ООО «ВЕЗА-Украина» (г. Харьков), ОАО «Рефма» (г. Мелитополь), ООО «Укркондиционер» (г. Харьков) и ЗАО НПП «Завод «Экватор» (г. Николаев).

Согласно данным, полученным от представителей названных выше предприятий-производителей в ходе телефонного опроса, в качестве хладагентов в системах кондиционирования чаще применяются ГФУ-407a⁷, ГФУ-134a, ГХФУ-22 и смесь последнего с ГХФУ-142b, в системах охлаждения - ГФУ-404a⁸, ГФУ-507a⁹, ГФУ-134a и ГХФУ-22.

Объединяющим фактором для централизованных систем коммерческого и промышленного охлаждения и систем промышленного кондиционирования является то, что оба типа оборудования заполняются хладагентами на месте эксплуатации после выполнения окончательного монтажа всей системы в целом. Исходя из этого довольно сложно провести анализ использования ГФУ в данных категориях оборудования.

Кроме этого, в Украине пока отсутствует официальная отчетность по объемам производства промышленных систем охлаждения и кондиционирования. Исходя из этого, выводы об объемах внутреннего потребления ГФУ в категории промышленного охлаждения и кондиционирования было сделано, основываясь на объемах импорта в Украину ГФУ-хладагентов, применяемых в данных типах оборудования с 2001 года без учета того объема ГФУ, который приходится на уже проанализированные в предыдущих разделах категории бытового и автономного коммерческого охлаждения и бытового и полупромышленного кондиционирования, по которым установлены достоверные данные об объемах потребления ГФУ.

В табл. 4.35 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ от систем промышленного охлаждения и кондиционирования.

⁷ Хладагент ГФУ-407a состоит из ГФУ-32, ГФУ-125 и ГФУ-134a в пропорции 20%:40%:40% соответственно.

⁸ Хладагент ГФУ-404a состоит из ГФУ-125, ГФУ-143a и ГФУ-134a в пропорции 44%:52%:4% соответственно.

⁹ Хладагент ГФУ-507a состоит из ГФУ-125 и ГФУ-143a в пропорции 50%:50% соответственно

Таблица 4.35. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от систем промышленного охлаждения и кондиционирования в 2010 г

Код категории	2.IIA.F.1.4		
Газ	ГФУ-134а	ГФУ-125	ГФУ-143а
Количество от производства, т	57,01	32,18	19,01
Количество от эксплуатации, т	195,67	79,29	38,03
Выбросы при производстве, т	1,71	0,97	0,57
Выбросы при эксплуатации, т	48,92	19,82	9,51
Всего выбросов, тыс.т CO ₂ -экв	162,32		
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	19,8		
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,35		
Ключевая категория	Нет		
Уровень детализации (Tier)	1a/1b		
Коэффициент выбросов при производстве, %	3		
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	25		
Неопределенность данных о деятельности, %	60		
Неопределенность коэффициента выбросов, %	56,7		

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.23 приложения ПЗ.2.1.

4.21.1.4.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов ГФУ проводился по методу уровня 1a и 1b согласно [2].

При оценке выбросов ГФУ данные о деятельности определялись исходя из остатка объемов нетто-потребления ГФУ с 2001 года, который не отнесен и не включен в другие категории.

Для описания категории использованы данные, полученные от экспертов и менеджеров предприятий-производителей систем промышленного охлаждения и кондиционирования, результаты опубликованных маркетинговых исследований о состоянии производства и потребления данного оборудования в Украине.

Для расчетов выбросов ГФУ в данной категории использовались коэффициенты выбросов по умолчанию согласно [2]. Средний срок службы стационарного кондиционера принимался равным 25 годам [2]. Поэтому выбросы ГФУ при демонтаже оборудования в данном кадастре не оценивались.

4.21.1.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Согласно [17] основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются:

- точность данных об объемах использования ГФУ при производстве систем промышленного охлаждения и кондиционирования воздуха в Украине (т.к. соответствующая отчетность, которая содержит данные об объемах производства продукции, хранящейся на предприятиях составляет не более 3-5 лет);
- точность данных при определении количества ГФУ для начальной заправки систем промышленного охлаждения и кондиционирования воздуха (каждая система имеет свои индивидуальные параметры и усредненные коэффициенты не обеспечивают точности расчетов).

Неопределенность данных о деятельности данной категории составляет 60 %, неопределенность используемого по умолчанию коэффициента выбросов - 56,7 %. При этом общая неопределенность в данной категории составляет 82,46%.

4.21.1.4.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при использовании ГФУ в данной категории применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.1.4.5 Пересчет

Оценка выбросов в этой категории выполняется впервые, поэтому пересчеты не производились.

4.21.1.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории производство усовершенствований не планируется.

4.21.2 Вспененные материалы (категория 2.F.2 ОФО)

4.21.2.1 Описание категории

В соответствии с рекомендациями группы экспертов Секретариата РКИК ООН [20] проведен сбор национальных данных о деятельности и полный перерасчет выбросов в данной категории.

При подготовке данного раздела были использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы [17].

Использование ГФУ в качестве вспенивателя применяется в следующих субкатегориях:

- однокомпонентные полиуретановые пены (ОПП);
- панели и сэндвич-панели из жестких пенополиуретан (ППУ);
- жесткие ППУ (ППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска);
- экструдированный вспененный полистирол.

Использование ГФУ во вспененных материалах в Украине началось в 2002 г. Следует отметить, что, как и в других странах, основными видами ГФУ, которые используются в качестве вспенивателя, являются ГФУ-134а, ГФУ-152а, ГФУ-245fa, ГФУ-365mfc и ГФУ-227ea. В значительной части субкатегорий (как в производстве, так и импорте) продолжают доминировать хлорсодержащие галоидоуглеводороды (ХФУ, ГХФУ) или их смеси, в некоторых субкатегориях основными пенообразователями стали углекислый газ, пентан и пропан-бутановые смеси.

Большинство предприятий-производителей в Украине ППУ трубной изоляции перешла на использование в качестве пенообразователя циклопентана или углекислого газа.

Низкая доля использования ГФУ в качестве пенообразователя в производстве вспененных материалов обусловлена преимущественно причинами экономической целесообразности, а также технологическими и корпоративными особенностями.

В табл. 4.36 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ от вспененных материалов.

Таблица 4.36. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от вспененных материалов в 2010 г.

Код категории	2.F.2			
	ГФУ-134а	ГФУ-245fa/365mfc)	ГФУ-245fa	ГФУ-365mfc
Выбросы в субкатегории/Газы				
Однокомпонентные пены, т	76,0	—	—	—

Код категории	2.F.2			
	0,10	0,10	0,05	—
Панели и сэндвич-панели из жестких ППУ, т	0,10	0,10	0,05	—
Жесткие ППУ (ППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска), т	0,85	—	17,93	18,33
Экструдированный вспененный полистирол, т	6,90	—	—	—
Всего выбросов, тыс.т CO ₂ -экв	142,16			
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	5,8			
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,31			
Ключевая категория	Нет			
Уровень детализации (Tier)	2a			
Метод определения коэффициента выбросов	D			
Неопределенность оценки выбросов в субкатегории "Однокомпонентные пены", %	36,28			
Неопределенность оценки выбросов в субкатегории "Панели и сэндвич-панели из жестких ППУ", %	59,83			
Неопределенность оценки выбросов в субкатегории "Жесткие ППУ (ППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска)", %	52,67			
Неопределенность оценки выбросов в субкатегории "Жесткие ППУ (ППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска)", %	34,87			

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.24 приложения ПЗ.2.1.

4.21.2.2 Методологические вопросы

4.21.2.2.1 Однокомпонентные пены

Субкатегория ОПП относится к пенам с открытыми порами [2].

Первое производство ОПП в Украине было организовано в 2005 г., второе предприятие по выпуску ОПП введено в эксплуатацию в 2006 г. На предприятии применялась технология производства ОПП «Penadon». Учитывая то, что компания использовала сырье BASF, можно однозначно предположить, что вспенивающий агент не содержал ГФУ. С 2009 г. выпуск ОПП на первом предприятии прекращен. На втором предприятии производится двухкомпонентная монтажная полиуретановая пена, в качестве вспенивающего агента используется ГХФУ-22 (иногда ГХФУ-406) и пропан-бутановая смесь.

На основе экспертных оценок [17], которые базируются на достоверных исходных данных об импорте ОПП в Украину в 2002-2010 гг., установлены объемы вспенивателя ГФУ-134a и ГФУ-152a, которые содержались в импортированных ОПП из Германии, Польши, Эстонии, Турции и Китая.

Оценка выбросов ГФУ выполнялась по методу уровня 2a исходя из нетто-потребления (импорта) ОПП и 100 % коэффициента выбросов согласно [2].

4.21.2.2.2 Панели и сэндвич-панели из жестких ППУ

В настоящее время в Украине функционирует 14 предприятий, которые производят панели, сэндвич-панели, плиты с монолитным облицовочным покрытием и другие аналогичные изделия, где в качестве наполнителя используется жесткий пенополиуретан.

В процессе опроса производителей установлено, что в производстве изделий из жесткого пенополиуретана в рассматриваемом периоде (2002-2010 гг.), они использовали в качестве вспенивающего агента углекислый газ (вода + углекислый газ), пентан, а также полиолы, содержащие в качестве вспенивателя ГХФУ-141b.

Вместе с тем, на основе таможенной статистики установлено, что в 2003-2004 гг. одно предприятие ввозило полиолы, содержащие ГФУ-245fa/365mfc в незначительных объемах.

При анализе данных таможенной статистики было достоверно установлено, что в структуре импорта от 80% до 90 % общих поставок составляли панели и сэндвич-панели из жестких пенополиуретанов, не содержащие в качестве пенообразователя ГФУ.

От 10% до 20% поставок ППУ сэндвич-панелей в Украину составляли импортируемые изделия, тип пенообразователя в производстве которых установить не представляется возможным. Исходя из страновой принадлежности импортируемых ППУ изделий из неустановленным вспенивателем (Польша, Румыния, Чехия, Китай, Турция), было сделано предположение, что это мог быть ГФУ-134a и ГФУ-245fa.

Оценка выбросов ГФУ выполнялась на основе метода 2a с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию согласно [2]:

- коэффициент выбросов при производстве – 12,5 %;
- коэффициент выбросов при эксплуатации – 0,5 %;
- срок службы изделий в процессе эксплуатации - 50 лет.

4.21.2.2.3 Жесткие ППУ (ППУ изоляция методом распыления, заливки и впрыска)

Производство жестких ПУ пен методом распыления, заливки, впрыска основывается на смешивании компонента А или полиола и компонента Б (изоцианата). В результате смешивания формируются двухкомпонентные жидкие смеси. Следует отметить, что вспенивающий агент может входить в состав компонента А или полиола, а может добавляться непосредственно перед заливкой или напылением.

Жесткие ППУ, формируемые методом заливки, распыления и впрыска, не могут импортироваться, они производятся на месте после смешивания исходных компонентов. В связи с этим в рамках данного исследования была проведена идентификация вспенивающих агентов для формования жестких ППУ в составе импортируемых компонентов А и полиолов на территории Украины. Данный анализ был сделан за 2002-2010 гг.

В Украине функционируют около 180 предприятий различного профиля и специализации, которые производят такого рода работы, результатом которых является жесткая пенополиуретеновая изоляция различного назначения: для складских и промышленных помещений, электротехнических изделий, холодильной техники, автомобилестроения и др.

В Украине функционирует два предприятия, которые выпускают компоненты А, применяемые в производстве жестких ППУ. Достоверно установлено, что одно предприятие использовало в качестве вспенивателя для жестких ППУ на протяжении всего периода выпуска полиольных компонентов только ГХФУ-141b, второе – ГХФУ-141b, воду +углекислый газ и пентан.

На основе данных об импорте полиольных компонентов, для формирования жесткой ППУ изоляции в 2000-2010 гг. в Украине, использовались ГФУ-134a, ГФУ-245fa и ГФУ-365mfc.

Оценка выбросов ГФУ выполнялась на основе метода 2a с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию согласно [2]:

- коэффициент выбросов при производстве – 25 %;
- коэффициент выбросов при эксплуатации – 1,5 %;
- срок службы изделий в процессе эксплуатации - 50 лет.

4.21.2.2.4 Экструдированный вспененный полистирол

На конец 2010 года в Украине функционировало 13 производителей экструдированного пенополистирола (ЭППС), из них 10 компаний производили экструдированные пенополистирольные плиты (XPS-плиты), 3 компании – профили и рулонные материалы. Производство ЭППС в небольших объемах было начато в Украине в 2000 году.

В указанный период в процессе производства экструдированного пенополистирола все отечественные производители XPS-плит использовали только два вида вспенивателей:

- углекислый газ сам по себе или в смеси с этиловым спиртом;
- ГХФУ или их смеси.

Украинские предприятия, выпускающие экструдированные пенополистирольные рулонные материалы и профили, в качестве пенообразователя использовали исключительно бутан или изобутан, что считается вполне достаточным по причине малой толщины производимых изделий.

При анализе данных таможенной статистики в период с 2002 по 2010 гг. установлено, что в импорте ЭППС от 70% до 85% общих поставок составляли марки ЭППС, не содержащие в качестве пенообразователя ГФУ.

От 15% до 30% поставок экструдированного пенополистирола в Украину составляет ЭППС/XPS, тип пенообразователя в котором однозначно установить не удалось. В основном это ЭППС производства Польши и Турции (практически в полном объеме) и незначительные объемы импортируемого ЭППС производства Италии и Китая.

По данным экспертов, которые подтверждены менеджерами крупных трейдеров, импортные поставки ЭППС с неустановленным пенообразователем могли содержать ГФУ пенообразователи. При чем, исключительно ГФУ-134а, поскольку ЭППС/XPS, содержащий ГФУ-152а, в Украину никогда не поставлялся в составе ЭППС/XPS и не применялся из-за высокого уровня пожароопасности.

Оценка выбросов ГФУ выполнялась на основе метода 2а с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию согласно [2]:

- коэффициент выбросов при производстве – 40 %;
- коэффициент выбросов при эксплуатации – 3 %;
- срок службы изделий в процессе эксплуатации - 50 лет.

4.21.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Согласно [17] основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются:

- идентификации видов ГФУ в качестве пенообразователей;
- точность данных об объемах импорта и составе ГФУ в качестве пенообразователей;

Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов, которые являлись исходными для оценки общей неопределенности выбросов ПГ в этой категории, представлена в табл. 4.37.

Таблица 4.37. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Вспененные материалы»

Субкатегория	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %
Однокомпонентные пены	35,93	5,07
Панели и сэндвич-панели из жестких ППУ, т	42,18	42,43
Жесткие ППУ (ППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска), т	31,22	42,43
Экструдированный вспененный полистирол, т	28,57	20

4.21.2.4 Процедуры ОК/КК

Применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.2.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов ГФУ, обусловленные переходом к использованию национальных данных о деятельности. В табл. 4.38 приведены значения изменений выбросов ГФУ в данной категории.

Таблица 4.38. Изменения оценки выбросов ГФУ от вспененных материалов, тыс.т CO₂-экв

Величина	2002	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы ГФУ	168,5	167,7	183,9	151,9	32,0	31,9
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы ГФУ	0,14	82,6	105,2	136,9	137,6	134,4
Изменения, %	-99,9	-50,7	-42,8	-9,8	329,6	321,9

4.21.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.21.3 Огнетушители (категория 2.F.3 ОФО)

4.21.3.1 Описание категории

В соответствии с рекомендациями группы экспертов Секретариата РКИК ООН [20] проведен сбор национальных данных о деятельности и полный перерасчет выбросов в данной категории. При подготовке данного раздела были использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы [17].

В настоящее время из перечня разрешенных ГФУ в противопожарном оборудовании, имеющемся на территории страны, применяются ГФУ-125 и ГФУ-227ea. Предполагалось, что использование ГФУ в оборудовании противопожарной защиты в Украине началось в 2002 г. В табл. 4.39 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ от огнетушителей.

Таблица 4.39. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ от огнетушителей в 2010 г.

Код категории	2.F.3		
	ГФУ-227ea	ГФУ-125	Всего
Газ			
Количество от эксплуатации, т	46,22	83,89	130,11
Выбросы при эксплуатации, т	1,85	3,36	5,20
Всего выбросов, тыс.т CO ₂ -экв	5,36	9,40	14,76
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	21,2	13,4	16,1
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,03		
Ключевая категория	Нет		
Уровень детализации (Tier)	1a		
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	4		
Неопределенность оценки выбросов, %	32		

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.25 приложения ПЗ.2.1.

4.21.3.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов ГФУ выполнялся по методу уровня 1а, исходя из нетто-потребления (импорта) ГФУ, содержащегося в системах газового пожаротушения с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию согласно [2].

Исходные данные о количестве ГФУ, которое содержалось в импортных системах газового пожаротушения, принималось на основе:

- данных таможенной статистики;
- информации, полученной непосредственно от менеджеров компаний –импортеров;
- информации о газовых огнетушащих веществах, содержащихся в модулях газового пожаротушения, размещенной на сайтах компаний-производителей, в технических паспортах и инструкциях по эксплуатации.

4.21.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Согласно [17] основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются неопределенность:

- данных об объемах импорта ГФУ для производства нового и обслуживания действующих систем газового пожаротушения;
- данных об объемах импорта ГФУ в составе оборудования систем газового пожаротушения.

Общая неопределенность данной категории принимается равной 32% [17].

4.21.3.4 Процедуры ОК/КК

Применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.3.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты выбросов ГФУ, обусловленные переходом к использованию национальных данных о деятельности. В табл. 4.40 приведены значения изменений выбросов ГФУ в данной категории.

Таблица 4.40. Изменения оценки выбросов ГФУ от огнетушителей, тыс.т CO₂-экв

Величина	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы ГФУ	18,85	47,51	46,52	52,74	52,09	51,83
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы ГФУ	0,00	1,74	5,74	7,53	10,20	12,71
Изменения, %	-100,0	-96,3	-87,7	-85,7	-80,4	-75,5

4.21.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.21.4 Аэрозоли (категория 2.F.4 ОФО)

4.21.4.1 Описание категории

При подготовке данного раздела были использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы [17].

В Украине использование ГФУ в данной категории осуществляется в производстве аэрозолей медицинского назначения (дозированные аэрозоли для ингаляций, аэрозоли для наружного применения и др.) [17]. В Украине функционируют три производителя аэрозолей медицинского назначения, которые используют в производстве продукции в качестве газа-пропеллента ГФУ-134а, а именно: ООО «Микрофарм» (г.Харьков), ПАО «Стома» (Харьков) и ООО «Фармацевтическая компания «Здоровье».

Фактическое использование ГФУ-134а для производства аэрозолей медицинского назначения началось с 2003 году. До 2003 года в качестве пропеллента использовались исключительно ГХФУ, преимущественно ГХФУ-11 и ГХФУ-12.

Основными аэрозольными препаратами с ГФУ-134а, которые прошли государственную регистрацию и выпускаются в Украине, являются: Сальбутамол-Нео (ООО «Микрофарм»), Пантенол (ООО «Микрофарм»), Камефлю (ООО «Микрофарм»), Ливиан ПАО «Стома»), Деказол (ПАО «Стома»), Олазол (ПАО «Стома»), Пропосол (ПАО «Стома»), Каметон (ПАО «Стома»), Камфомен (ПАО «Стома»), Пропосол-Здоровье (ООО «Фармацевтическая компания «Здоровье»).

Импортные аэрозоли медицинского назначения получили распространение в Украине с 1997 г., где в качестве пропеллента использовались ГФУ-134а и ГФУ-227еа [9]. Данные об общих объемах потребления аэрозольных препаратов медицинского назначения в Украине в 1997-2010 гг, содержащие ГФУ приведены в таблице ПЗ.2.4.4 приложения ПЗ.2.4. Среднегодовой темп прироста объемов потребления аэрозольных препаратов медицинского назначения в составе которых в качестве пропеллента использован ГФУ-134а составил в 1997-2005 гг от 20 до 30%, в 2006-2010 гг - до 40-45%. Внутреннее потребление аэрозольных ингаляторов с ГФУ 227еа в Украине в 1997-2010 гг имело нисходящий тренд (за последние пять лет диапазон составил от 0 до 1%).

Следует отметить, что в Украину преимущественно импортируются ингаляционные аэрозольные препараты для лечения астмы и хронического обструктивного заболевания легких. С 2006 - 2010 гг существенно вырос импорт аэрозольных препаратов с ГФУ для наружного использования. Это 9 основных препаратов: Беротек, Беродуал, Биопарокс, Вентолин, Саламол Еко, Спрегаль, Сальбутамол, Пара Плюс, Серетид. Доля этих препаратов в импорте аэрозольных препаратов медицинского назначения с ГФУ в Украину составила в 1997-2010 гг не менее 93-95%.

В табл. 4.41 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ в категории «Аэрозоли».

Таблица 4.41. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ в категории «Аэрозоли» в 2010 г

Код категории	2.F.4	
	ГФУ-134а	ГФУ-227еа
Газ	ГФУ-134а	ГФУ-227еа
Использование ГФУ при производстве аэрозолей медицинского назначения, т	19,8	-
Внутреннее потребление ГФУ в составе аэрозолей медицинского назначения, т	97,8	0,0
Выбросы ГФУ от потребления аэрозолей медицинского назначения, т	86,1	0,04
Всего выбросов, тыс.т CO ₂ -экв.	112,1	

Код категории	2.F.4
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	39,1
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,24
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации (Tier)	2a
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	50
Неопределенность оценки выбросов, %	10,92

Данные о деятельности и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.26 приложения ПЗ.2.1.

4.21.4.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов ГФУ выполнялся по методу уровня 2a [2].

Данные о производстве в Украине аэрозольных препаратов медицинского назначения с ГФУ-134a представлены отечественными товаропроизводителями. Данные об экспорте и импорте аэрозольных препаратов медицинского назначения принимались на основе таможенной статистики Украины.

При проведении анализа объемов производства, экспорта и импорта аэрозольной продукции за основу статистического учета принимался 1 флакон (аэрозольная упаковка), поскольку это наиболее информативная и точная единица учета в данном сегменте [17].

Данные о виде и количестве газа – пропеллента в аэрозольных препаратах медицинского назначения, определялись на основе:

- данных о регистрации медицинских препаратов в Украине и инструкций по медицинскому применению препаратов, которые размещены на официальном сайте нормативно-директивных документов МОЗ Украины (<http://mozdocs.kiev.ua>);
- данных о составе медицинских препаратов (в частности, содержания ГФУ), которые размещены на сайтах фармацевтических компаний, продукция которых импортируется в Украину.

Исходные данные и расчетные коэффициенты по основным аэрозольным препаратам, которые присутствовали на внутреннем товарном рынке Украины в 1997-2010 гг., приведены в таблице ПЗ.2.4.5 приложения ПЗ.2.4.

Для расчета выбросов ГФУ использованы рекомендации эффективной практики [8], которые заключаются в том, что половина газа-пропеллента высвобождается в течение первого года, а другая половина - в течение второго года .

4.21.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Согласно [17] основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются неопределенность:

- данных об объемах производства ГФУ-содержащих аэрозольных препаратов медицинского назначения;
- данных об объемах экспорта и импорта ГФУ-содержащих аэрозольных препаратов медицинского назначения;
- данных о количестве ГФУ в аэрозольной упаковке препаратов медицинского назначения.

Неопределенность данных о деятельности данной категории составляет 9,5%, неопределенность используемого по умолчанию коэффициента выбросов - 5,39. При этом общая неопределенность в данной категории составляет 10,92%.

4.21.4.4 Процедуры ОК/КК

Применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.4.5 Пересчет

В данной категории пересчеты обусловлены уточнением данных о деятельности и коэффициентов выбросов в результате выполнения научно-исследовательской работы [17]. В табл. 4.42 приведены значения изменений выбросов ГФУ в данной категории.

Таблица 4.42. Изменения оценки выбросов ГФУ от аэрозолей, тыс.т CO₂-экв

Величина	1997	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы ГФУ	2,40	23,11	25,19	28,14	30,18	32,39
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы ГФУ	5,83	27,81	37,91	57,23	66,47	80,56
Изменения, %	143,2	20,3	50,5	103,3	120,3	148,7

4.21.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.21.5 Растворители (категория 2.F.5 ОФО)

В Украине гомогенные растворители и смесевые (гетерогенные) растворители, где в качестве основного растворителя или смесового растворителя используются ГФУ, не производятся. Подтверждающие данные получены на основе маркетинговых исследований, которые проводились специалистами Государственного предприятия «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности» [17].

Выборочный анализ таможенной статистики за несколько лет (2010 г., 2002 г., 2005 г.) для отслеживания возможного ввоза ГФУ в составе смесовых растворителей подтвердил, что растворители в Украину не импортировались. Аналитическая выборка основана на идентификации импорта согласно основных товарных марок смесовых растворителей на основе ГФУ ведущих мировых товаропроизводителей («Vertrel SDG», «Vertrel MCA», «Vertrel C-HD», «Vertrel XF», «Sol Kane 365mfc», система «GUYSON MICROSOLVE Co-Solvent», «LENIUM FEC» и др.).

До 2002 года в Украине в качестве основного растворителя для прецизионной очистки, чистки электронного и другого высокотехнологичного оборудования, металлических поверхностей высокотехнологичного оборудования, нанесение покрытий на высокотехнологичное оборудование использовался в основном ХФУ-113. Среднегодовой импорт данного растворителя составлял в 1995-2001 гг 15-25т. После 2001 года импорт ХФУ-113 в Украину в соответствии с требованиями Монреальского протокола прекратился. Анализ подтверждает, что данный растворитель был заменен преимущественно на ГФХУ-141b, частично на полуводные и органические смесевые растворители. Переход на ГФУ-содержащие растворители не состоялся из-за высоких цен, несмотря на их пожаробезопасность и универсальность.

4.21.6 Прочие применения заменителей озоноразрушающих веществ

В настоящее время, отсутствуют надежные данные о факте и объемах использования ПФУ, ГФУ и гексафторида серы при производстве полупроводников в Украине. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории не проводилась.

4.21.7 Производство полупроводников (категория 2.F.7 ОФО)

Данные об использовании ПФУ, ГФУ и гексафторида серы при производстве полупроводников в Украине отсутствуют. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории не проводилась.

4.21.8 Электрооборудование (категория 2.F.8 ОФО)

4.21.8.1 Описание категории

При подготовке данного раздела были использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы [17].

Элегаз используется в системах коммутации и преобразования электроэнергии высокого напряжения (52-380 кВ) и в системах среднего напряжения (10-52 кВ). В настоящее время в Украине большая часть (90-93%) SF₆ используется в высоковольтных автоматических выключателях на электрических подстанциях Министерства энергетики и угольной промышленности, Министерства инфраструктуры, промышленных предприятиях других отраслей производства. Небольшая часть SF₆ применяется в измерительных трансформаторах тока и напряжения с элегазовой изоляцией, а также в комплектных распределительных элегазовых установках (КРУЭ).

На сегодня применение элегазового электрооборудования в Украине регламентируется требованиями международных стандартов (МЭК), ГОСТ Р 52565-2006 «Выключатели переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Общие технические условия» и ГОСТ 687-87; ДСТУ ІЕС 60044-1:2008 «Трансформаторы измерительные. Часть 1. Трансформаторы тока»; ДСТУ ІЕС 60044-2:2008 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Трансформаторы напряжения индуктивные».

По оценкам производителей элегазового электрооборудования срок его эксплуатации составляет 30-40 лет. Массовое списание оборудования первого поколения высоковольтных коммутационных систем и оборудования в Украине следует ожидать только, начиная с 2015 г. Поэтому в данном кадастре производится оценка выбросов SF₆ только при его производстве, установке (монтаже) и эксплуатации оборудования. Выбросы SF₆ при утилизации элегазового оборудования в кадастре не оцениваются.

Собственное производство SF₆ в Украине отсутствует. В Украину импортируется весь товарный ряд элегазовых выключателей высокого и среднего напряжения. Анализ таможенной статистики и документированных данных, полученных от потребителей, подтверждает, что указанное оборудование начало широко использоваться в Украине во второй половине 90-х годов. В настоящее время элегазовое оборудование импортируется в Украину шестью ведущими товаропроизводителями: ABB (Швеция), Siemens (Германия), ЗАО «Энергомаш-УЕТМ» (Россия), ALSTOM - AREVA (Франция), Schneider (Германия), Merlin Gerin (Нидерланды). Гексафторид серы, как химическое сырье, импортируется Украиной в объемах, необходимых для производства собственного элегазового оборудования, ежегодной сборки и установки нового оборудования, а также для обеспечения ремонта и нормальной эксплуатации существующего парка элегазового оборудования.

В табл.4.43 приведены основные результаты инвентаризации выбросов гексафторида серы в Украине.

Таблица 4.43. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании гексафторида серы в 2010 г.

Код категории	2.F.8
Газ	SF ₆
Выбросы SF ₆ , т	0,426
Выбросы SF ₆ , тыс.т CO ₂ -экв.	10,18

Код категории	2.F.8
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	3,76
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	125164,71
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,0219
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации (Tier)	2b
Метод определения коэффициента выбросов	D
Коэффициент выбросов при производстве %	5
Коэффициент выбросов при изготовлении, %	2
Коэффициент выбросов при эксплуатации %	0,5
Неопределенность данных о деятельности, %	34
Неопределенность коэффициента выбросов, %	23
Неопределенность оценки выбросов, %	41

Значительное увеличение общих выбросов элегаза в 2010 г. по сравнению с базовым годом обусловлено практически полным отсутствием применения этого газа в 1990 г. Увеличение выбросов в 2010 г. по сравнению с предыдущим годом обусловлено развитием энергетических систем и обновлением оборудования.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ за весь временной ряд в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.27 приложения ПЗ.2.1.

4.21.8.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов гексафторида серы выполнялась по методу 2b [8]. Данные о деятельности принимались равными количеству элегаза в выключателях, находящихся в эксплуатации в соответствующем году.

Потери элегаза при установке (монтаже) выключателей имели место только при установке электрооборудования ЗАО «Энергомаш-УЗТЕ». Во время установки оборудования других товаропроизводителей потери элегаза при монтаже электрооборудования практически отсутствуют и поэтому в дальнейших расчетах выбросы при установке этого оборудования не принимались во внимание. Объемы поставок оборудования ЗАО «Энергомаш-УЗТЕ» (Россия) получены на основе анализа таможенной статистики и репрезентативных данных операторов рынка элегазового электрооборудования.

По данным ЗАО «Энергомаш-УЗТЕ», коэффициент выбросов элегаза при установке оборудования принимался на уровне 2% для всех типов элегазового оборудования данного предприятия.

Данные о деятельности принимались равными количеству элегаза, который находился во всех видах оборудования, находящегося в эксплуатации в соответствующем году. Данная информация была получена непосредственно от пользователей элегазового оборудования.

Коэффициент выбросов при эксплуатации оборудования принимался по данным операторов и фирм-производителей оборудования равным 0,5%.

Данные об импорте и экспорте оборудования были получены из таможенной статистики.

Данные о содержании SF_6 в единице оборудования разных типов, потери при монтаже и эксплуатации, проведении ремонтов получены приняты по данным фирм производителей и импортеров элегазового оборудования - АВВ, Сименс, ЗАО «Энергомаш-УЗТЕ», Шнейдер и др. В рамках исследования [17] был проведен устный и письменный опрос трех национальных предприятий по производству элегазового оборудования, 41 энергетической компании, которые эксплуатируют элегазовое оборудование, 7 компаний-импортеров (70-80% импорта оборудования в Украину) и 9 проектно-монтажных организаций, которые занимаются установкой элегазового оборудования.

4.21.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась с учетом методологических подходов [8] и экспертных оценок. Основными факторами, которые влияют на неопределенность данных о деятельности в категории элегазового электрооборудования, являются:

- неопределенность статистических выборок данных по объемам импорта электрооборудования (в частности, исторический период);
- затрудненность полной идентификации и сбора данных от предприятий-потребителей электрооборудования;
- возможные неточности при определении (расчете) паспортной емкости нового установленного электрооборудования;
- возможные неточности при определении (расчете) суммарной паспортной емкости нового установленного электрооборудования.

Общая неопределенность данных о деятельности в данной категории составляет 33,97%. Неопределенность принятых по умолчанию коэффициентов выбросов SF₆ при производстве, установке и эксплуатации электрооборудования для данной категории составляет 22,91 %. При этом неопределенность выбросов SF₆ составляет 40,97%.

4.21.8.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов SF₆ применялись общие процедуры ОК/КК [8]. Для проверки качества данных о деятельности были проведены перекрестные проверки данных о количестве элегазового оборудования, находящегося в эксплуатации, и о нетто потреблении SF₆. Было проведено также сравнение потенциального и фактического нетто-потребления SF₆ во временном ряду 2000-2010 гг.

4.21.8.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты, обусловленные корректировкой данных о деятельности и коэффициентов выбросов гексафторида серы. Основные изменения в оценке выбросов элегаза обусловлены учетом выбросов при производстве и установке оборудования, уточнением коэффициентов выбросов при эксплуатации оборудования, данных об импорте и содержании элегаза в оборудовании, находящемся в эксплуатации. В табл. 4.44 приведены значения изменений выбросов гексафторида серы при использовании гексафторида серы.

Таблица 4.44. Изменения оценки выбросов при использовании гексафторида серы, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011г.						
Выбросы SF ₆	0,0008	0,0381	0,0915	0,2884	0,9127	1,3426
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы SF ₆	0,00034	0,0030	0,0204	0,1956	0,4095	0,4105
Изменения, %	-56,6	-92,2	-77,7	-32,2	-55,1	-69,4

4.21.8.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведения усовершенствований не планируется.

4.21.9 Прочее (категория 2.F.9 ОФО)

В данной категории оценка выбросов ПГ не выполнялась.

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ (СЕКТОР 3 ОФО)

5.1 Обзор сектора

В секторе «Использование растворителей и других продуктов» рассматриваются выбросы ПГ, происходящие от применения красок и растворителей в промышленности и быту. Растворители (сольвенты) и краски, в состав которых входят растворители, относятся к группе веществ, использование которых влечет за собой поступление в атмосферный воздух НМЛОС. К данному сектору относятся также выбросы НМЛОС при производстве и обработке некоторых химических продуктов. Кроме того, отдельная категория сектора посвящена выбросам закиси азота при его использовании в медицинских и прочих целях.

Объемы выбросов НМЛОС оценивались с использованием алгоритма [1] по простейшей методике ЕМЕР/CORINAIR [2].

Выбросы НМЛОС в секторе «Использование растворителей и других продуктов» в 1990 г. составляли 346,12 тыс. т., а к 2010 г. снизились до уровня 94,48 тыс. т. Наибольший вклад в суммарные выбросы НМЛОС в секторе вносят применение красок, переработка нефти, обезжиривание и химчистка. В 2010 г. выбросы НМЛОС в Украине снизились по сравнению с 1990 г. приблизительно в 4 раза. Однако, по сравнению с 2009 г., значения выбросов НМЛОС в секторе несколько снизилось за счет сокращения производства и потребления красок в стране, что повлекло за собой незначительное уменьшение объемов применяемых сольвентов для обезжиривания перед покраской. Показатели изменились в связи влиянием экономического кризиса на рынок ремонтно-строительных работ в Украине.

Выбросы закиси азота в секторе «Использование растворителей и других продуктов» в 1990 г. составляли 1,22 тыс. т и в 2010 г. снизились до 1,07 тыс. т.

5.2 Применение красок (категория 3.А. ОФО)

5.2.1 Описание категории

К категории «Применение красок» относятся выбросы, происходящие при производственных процессах, связанных с использованием красок, лаков, эмалей, шпатлевок и грунтовок. Основными отраслями, технологии которых предусматривают эти процессы, в Украине являются - машиностроение, деревообрабатывающая промышленность, легкая промышленность, ремонтно-строительная промышленность. При этом в атмосферу выбрасываются НМЛОС, которые в 100% составе [3] присутствуют в растворителях, использованных при производстве лакокрасочных изделий, и представляют их летучую часть - ксилол, уайт-спирит, нефрас-150/200, толуол, ацетон, бутанол и др.

5.2.2 Методологические вопросы

В данной инвентаризации для оценки выбросов НМЛОС от использования красок применен метод, описанный ЕМЕР/CORINAIR [2].

Данными о деятельности в этой категории являются данные о потреблении лаков и красок в Украине. Для их получения была использована информация Государственной службы статистики Украины о производстве, экспорте и импорте лакокрасочной продукции (включая эмали и глазури), изготовленной из синтетических полимеров. Количество использованной лакокрасочной продукции рассчитано как сумма объемов производства и импорта за вычетом экспорта этих изделий.

При подготовке текущей инвентаризации пересчеты в данной категории не производились.

Коэффициентом выбросов, по сути, является процентное содержание растворителя, содержащего НМЛОС, в составе лакокрасочных изделий [2]. Для расчета среднего коэффициента выбросов были использованы данные о составе красок, лаков, эмалей и шпатлевок, предоставленные крупнейшим производителем подобной продукции в Украине ЗАТ «ЛАК-МА» (производит широкий ассортимент лакокрасочной продукции для всех сфер строительства и ремонта: органорастворимые эмали, лаки и растворители, водно-дисперсионные краски для потолков, стен, фасадов, грунтовки, клеи, лаки). По статистике в стране используется 90% лаков и красок отечественного производства. Значение коэффициента выбросов НМЛОС, полученное по результатам расчетов составляет 0,33 т НМЛОС/т лакокрасочных изделий.

5.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Для тех лет, для которых исходные статистические данные получить не удалось (1991-1994 г.), применен метод линейной интерполяции.

5.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в категории были применены общие процедуры ОК/КК.

5.2.5 Пересчет

В данной категории пересчет не производился.

5.2.6 Планируемые улучшения

Получение исходных данных для осуществления расчетов выбросов по каждому виду красок и лаков.

5.3 Обезжиривание и сухая чистка (категория 3.В ОФО)

5.3.1 Описание категории

К категории «Обезжиривание и сухая чистка» относятся выбросы от процесса обезжиривания поверхностей (на производстве и в быту) и от использования растворителей предприятиями химчистки. В данной инвентаризации рассчитаны выбросы НМЛОС от использования при обезжиривании технического керосина и уайт-спирита [5], а также от использования трихлорэтилена и тетрахлорэтилена (перхлорэтилена) предприятиями химчисток [6].

По результатам инвентаризации этого года наблюдается некоторое снижение выбросов НМЛОС от процессов обезжиривания и сухой чистки – от 18,41 тыс.т в 1990г. до 3,41 тыс.т в 2010г. Данный факт объясняется снижением использования средств обезжиривания под влиянием экономического кризиса на рынок ремонтно-строительных работ в Украине в 2009-2010г. [7].

5.3.2 Методологические вопросы

Согласно [2] простейшим методом расчета выбросов НМЛОС является их определение как произведение данных о потреблении данного растворителя (использованного для обезжиривания или химчистки) на коэффициент выбросов.

Для расчета выбросов НМЛОС от обезжиривания взяты данные о конечном потреблении в Украине наиболее распространенных средств обезжиривания – уайт-спирита и технического керосина [4]. Для этого из данных о конечном неэнергетическом потреблении этих продуктов вычтены данные о потреблении этих растворителей в качестве составляющих при лакокрасочном производстве (статистическая форма № 4-МТП).

В соответствии с информацией [3, 5], основными химическими агентами, которые используются при химчистке в Украине, являются импортируемые трихлорэтилен и тетрах-

лорэтилен (перхлорэтилен). В качестве данных о деятельности использована информация Государственной службы статистики Украины об импорте этих веществ.

Коэффициент выбросов НМЛОС для средств обезжиривания принят равным 1,0. Для химических веществ, применяемых в химчистке, в соответствии с [2], коэффициент выбросов принят равным 0,8.

5.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Для получения данных о деятельности за годы, для которых не удалось получить исходные статистические данные (1990-1997 гг.), использован метод линейной интерполяции или допущение о их корреляции с ВВП Украины.

5.3.4 Процедуры ОК/КК

Были применены такие процедуры контроля качества:

- сравнение величин выбросов по временному ряду, анализ тенденций;
- сравнение данных о деятельности из разных источников;
- сравнение данных о деятельности, коэффициентов выбросов и результатов расчетов с кадастрами других стран.

5.3.5 Пересчет

Для данной категории пересчет не проводился.

5.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

5.4 Химические продукты: производство и обработка (категория 3.С ОФО)

5.4.1 Описание категории

Данная категория – самая обширная. Она охватывает выбросы при производстве и переработке различных химических продуктов. В данную инвентаризацию включены расчеты выбросов НМЛОС от следующих производств:

- переработка нефти;
- производство ксилола и бензола;
- производство лакокрасочных изделий;
- производство химического волокна и ниток;
- производство стекловолокна;
- производство резинотехнических изделий, шин и резиновой обуви.

Выбросы НМЛОС от производства фталевого ангидрида, пропилена и полистирола включены в сектор «Промышленные процессы».

В связи с тем, что в Украине хорошо развито химическое производство, выбросы НМЛОС в этой категории значительны (бензин нефтяной, циклогексан, ацетон, циклогексанон и др.). В 2010 г. выбросы НМЛОС от производства и обработки химических продуктов составили 21,10 тыс. т. Сокращение выбросов в последние пять лет по сравнению с уровнем 2005 г. объясняется стойкой тенденцией по снижению объемов переработки нефти в Украине.

5.4.2 Методологические вопросы

Данные об объемах производства продукции отраслями химической промышленности и первичной переработки нефти, необходимые для оценки выбросов в этой категории, представлены Государственной службой статистики Украины.

В связи с тем, что нет достаточной информации для расчета национальных коэффициентов выбросов в этой категории, для оценки выбросов НМЛОС использованы коэффициенты выбросов по видам производств, определенные для Беларуси, в химической промышленности которой применяются сходные с украинскими технологии.

Результаты расчетов выбросов НМЛОС в данной категории по видам химических производств представлены в табл. 5.1. Структура суммарных выбросов НМЛОС по сектору «Использование растворителей и других продуктов» с учетом оценки выбросов в данной категории представлена в табл. 5.2.

5.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Для получения данных о деятельности за годы, для которых не удалось получить исходные статистические данные (1991-1994 гг., а также – 1990 г. для некоторых производств), использовался метод линейной интерполяции или допущение о корреляции с изменением ВВП Украины.

5.4.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов были применены общие процедуры ОК/КК.

Таблица 5.1. Выбросы НМЛОС при производстве и обработке химических продуктов, тыс. т

Продукт	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Переработка нефти	86,73	24,84	19,85	18,82	19,70	16,17	13,38	23,67	29,69	32,19	32,34	27,05	21,17	20,43	20,43	20,43	16,26
Шины	2,69	1,39	1,53	1,81	2,02	1,91	1,64	1,74	1,59	1,57	1,91	1,81	2,22	1,78	1,59	1,15	1,30
Резинотехнические изделия	0,79	0,38	0,33	0,33	0,17	0,24	0,23	0,32	0,34	0,42	0,42	0,69	0,68	0,78	0,61	0,41	0,51
Ксилол	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
Бензол	3,34	1,60	1,41	1,44	1,47	1,12	1,21	1,76	2,27	2,55	2,85	1,27	1,19	1,17	0,76	0,47	0,76
Стекловолокно	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,08	0,12	0,07	0,08	0,10	0,18	0,13	0,14	0,16	0,08	0,05
Краски, лаки и эмали на основе полимеров	6,7	1,9	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,7	2,0	2,0	1,9	2,2	2,2	2,5	2,5	1,8	2,0
Резиновая обувь	0,58	0,13	0,09	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
Химическое волокно и нитки	0,90	0,21	0,17	0,13	0,12	0,11	0,15	0,13	0,13	0,15	0,18	0,20	0,20	0,20	0,17	0,08	0,08
Всего	101,89	30,57	25,31	24,45	25,27	21,26	18,24	29,56	36,21	39,03	39,76	33,53	27,90	27,10	26,33	24,61	21,10

Таблица 5.2. Выбросы НМЛОС в категории «Химические продукты: производство и обработка» в структуре выбросов НМЛОС в секторе в целом, тыс. т

Категория	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ЗА Применение красок	225,82	66,42	63,25	62,98	57,65	56,40	52,47	60,98	70,36	67,86	66,19	77,55	76,73	86,73	84,81	65,39	69,97
ЗВ Обезжиривание и сухая чистка	18,41	8,88	7,87	7,82	7,97	4,49	5,51	4,82	4,85	4,88	7,25	7,29	6,02	9,42	9,02	3,03	3,41
ЗС Химические продукты: производство и обработка	101,89	30,57	25,31	24,45	25,27	21,26	18,24	29,56	36,21	39,03	39,76	33,53	27,90	27,10	26,33	24,61	21,10
Всего по сектору	346,12	105,87	96,44	95,25	90,89	82,16	76,22	95,36	111,41	111,78	113,21	118,37	110,65	123,25	120,16	93,03	94,48

5.4.5 Пересчет

В данной категории пересчет не производился.

5.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории целесообразно определить национальные коэффициенты выбросов НМЛОС по отраслям промышленности.

5.5 Прочее применение (категория 3.D ОФО)

5.5.1 Описание категории

В данной категории представлены выбросы закиси азота от ее применения в медицинских целях (анестезия). Значения выбросов в 2010 г. составили 1,07 тыс. т.

Медицинская закись азота при комнатной температуре и атмосферном давлении является газом. При производстве, транспортировке и вплоть до непосредственного применения в лечебных учреждениях хранится в сжиженном виде в баллонах под высоким давлением. Баллоны представляют собой 10 литровые бесшовные герметически закрытые емкости из углеродной стали по ГОСТ 949-73 с содержанием основного вещества 6,2 кг.

5.5.2 Методологические вопросы

Статистика Украины организована таким образом, что информация о производстве, экспорте и импорте закиси азота в баллонах идет под одним кодом с соответствующими данными о кислороде в баллонах. Несмотря на то, что известно, что при анестезии эти два газа используются в среднем в пропорции 30/70 (хотя более точно пропорция устанавливается индивидуально по виду операции и пациенту), разделить статистические данные не представляется возможным, поскольку кислород используется в медицине не только для целей анестезии.

Министерство здравоохранения Украины, в свою очередь, не ведет статистики о потреблении медицинской закиси азота лечебно-санитарными учреждениями.

Поэтому в качестве данных о деятельности использованы данные Государственной службы статистики Украины о населении Украины, а в качестве коэффициента выбросов взята средняя величина использования закиси азота в целях анестезии на душу населения в Беларуси [6].

5.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность данных о деятельности, как статистических данных, принимается на уровне 5%, а коэффициентов выбросов – 100%. При этом неопределенность выбросов ПГ в данной категории составляет примерно 100%.

5.5.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов закиси азота от ее применения в медицинских целях были применены общие процедуры ОК/КК.

5.5.5 Пересчет

В данной категории пересчет не проводился.

5.5.6 Планируемые улучшения

В этой категории целесообразно получить национальные данные об использовании закиси азота в медицинских целях.

6 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 4 ОФО)

6.1 Обзор сектора

В 2010 г. общие выбросы ПГ в секторе сельского хозяйства увеличились на 3% по сравнению с 2009 г. и составили 34507 тыс. т CO_2 -экв. или 9% от общих выбросов в Украине (без учета ЗИЗЛХ).

В рамках сектора сельского хозяйства рассматриваются следующие категории источников выбросов:

- 4.А Кишечная ферментация;
- 4.В Уборка, хранение и использование навоза (CH_4);
- 4.В Уборка, хранение и использование навоза (N_2O);
- 4.С Выращивание риса;
- 4.D1 Прямые выбросы N_2O от сельскохозяйственных почв;
- 4.D2 Навоз на пастбищах;
- 4.D3 Непрямые выбросы N_2O в результате использования азота в сельском хозяйстве;
- 4.G Непрямые выбросы N_2O в результате уборки, хранения и использования навоза.

Выбросы ПГ в категориях 4.Е «Выжигание саванн» и 4.Ф «Сжигание растительных остатков на полях» не оценивались. Это связано с тем, что сжигание растительных остатков на полях в Украине законодательно запрещено согласно Кодексу об административных правонарушениях (статья 77-1 «Самовольное выжигание растительности или ее остатков»), а саванны на территории страны отсутствуют.

Основной вклад в общие выбросы в сельскохозяйственном секторе страны в 2010 г. вносили категории «4.А Кишечная ферментация» (8983 тыс. т CO_2 -экв.) и «Прямые выбросы N_2O от сельскохозяйственных почв» (14485 тыс. т CO_2 -экв.), составляя, соответственно, 26% и 42% суммарных выбросов по сектору. На долю метана в 2010 г. приходилось 31% общих выбросов, на долю закиси азота – 69%, соответственно. На рис. 6.1 представлена диаграмма выбросов CH_4 и N_2O в секторе сельского хозяйства, а на рис. 6.2 – выбросов ПГ в разрезе категорий сектора за отчетный период.

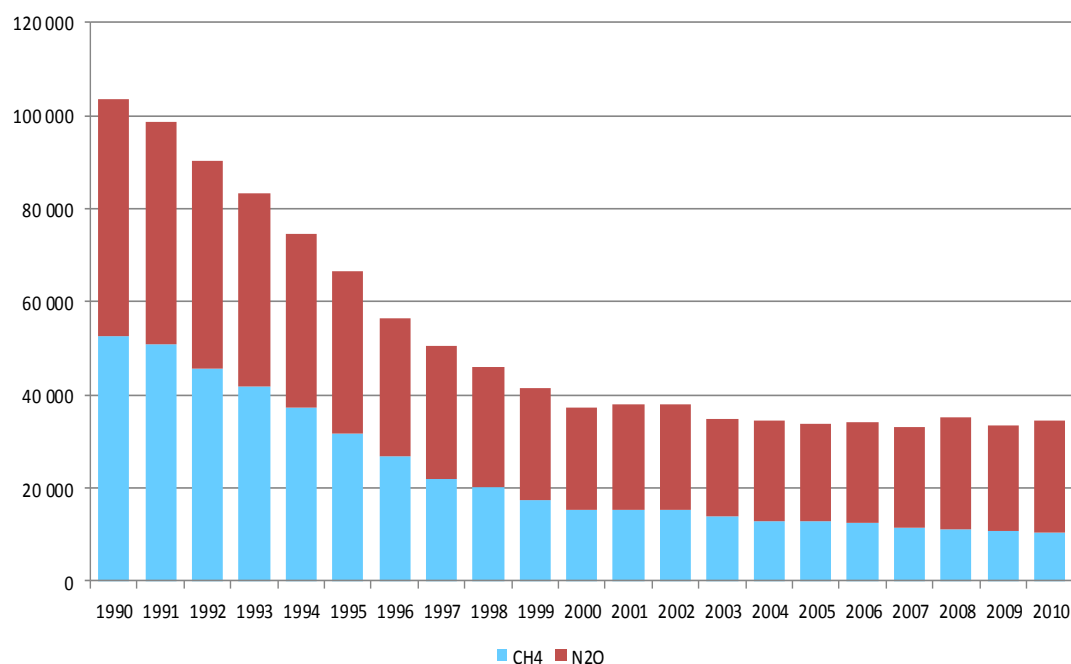


Рис. 6.1. Выбросы метана и закиси азота в секторе сельского хозяйства за 1990-2010 гг., тыс. т CO_2 -экв.

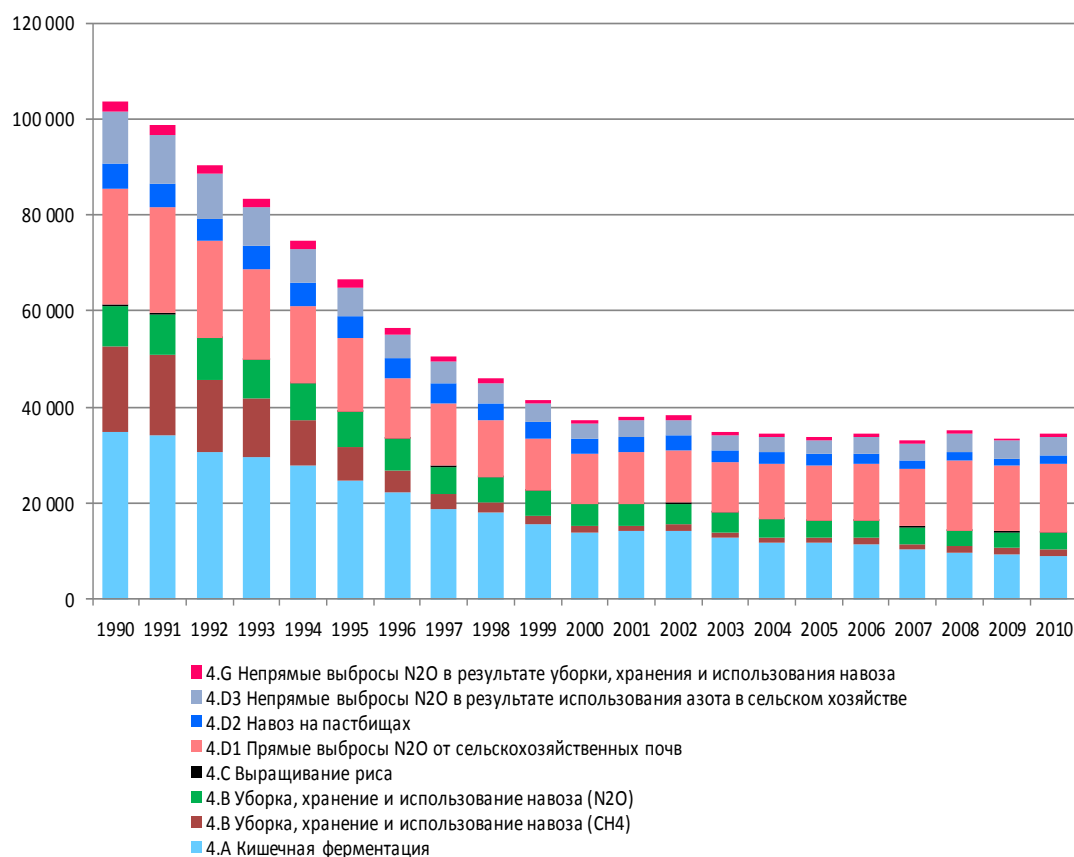


Рис. 6.2. Выбросы ПГ по категориям сектора сельского хозяйства за 1990-2010 гг., тыс. т CO₂-экв.

Анализ рис. 6.1 и 6.2 позволяет сделать вывод, что в целом временной ряд выбросов ПГ в секторе сельского хозяйства является сглаженным, отражая нисходящий тренд, за исключением отрезков времени 2000-2002, 2008 и 2010 гг., которые характеризуются относительным ростом выбросов.

За период 1990-2010 гг. выбросы ПГ в аграрном секторе страны сократились на 67%, прежде всего, в связи с уменьшением поголовья скота, количества вносимых в почву удобрений, а также изменением практики обращения с навозом животных в результате распада Советского Союза и последовавшего за ним экономического кризиса.

К одной из причин роста выбросов в 2001-2002 гг. в сравнении с 2000 г. следует отнести стабилизацию поголовья свиней за счет восстановления работы некоторых свинокомплексов, закупки в других странах племенных животных и увеличения дотаций [16]. В 2003 г. вследствие влияния природных и экономических факторов, численность скота в общественном секторе резко уменьшилась. В частности, по сравнению с предыдущим годом среднегодовое поголовье крупного рогатого скота (КРС) сократилось на 17%, свиней - на 10%. Определяющим фактором снижения численности скота в 2003 г. стали экстремальные погодные условия (сильные морозы и малое количество снега), которые привели к глубокому промерзанию земли и, как следствие, к снижению урожайности и убранных площадей кормовых культур для скота. В целом, 2003 г. характеризовался резкими перепадами цен на реализацию живых животных, фуражное зерно и другие корма.

Росту прямых выбросов N₂O от сельскохозяйственных почв в 2008 г. поспособствовало увеличение объемов поступления растительных остатков в почву, что в свою очередь, объясняется рекордным за период независимости Украины валовым сбором зерновых и зернобобовых культур, который составил 53,3 млн. т. Кроме того, в 2008 и 2010 гг. наблюдалось увеличение норм вносимых азотных минеральных удобрений.

Опережающие темпы падения выбросов метана в категории 4В по сравнению с выбросами в остальных категориях за период 1990-2010 гг. в первую очередь связаны с частичным заме-

щением систем обращения с навозом в жидком виде системами уборки, хранения и использования навоза в твердом виде в структуре распределения навоза по системам на скотоводческих предприятиях. Так, процент навоза КРС, который хранится анаэробно в прудах в 1990 г. составлял 21% от общего количества образующегося навоза. В 2010 г. соответствующая доля навоза в жидких системах составила около 4,5%, а остальной навоз оставался на пастбищах или хранился в твердом виде в буртах. Поскольку потенциал образования метана в анаэробных прудах в 90 раз превышает аналогичный показатель при твердом хранении навоза, коэффициенты выбросов за период 1990-2010 гг. резко сократились (для взрослого молочного КРС с 48,6 до 6,2 кг/голову в год, взрослого немолочного КРС – с 36,4 до 9,1 кг/голову в год и молодняка – с 15,6 до 2,5 кг/голову в год). При этом, выбросы метана в рассматриваемой категории за отчетный период уменьшились на 92%.

По сравнению с подачей предыдущего года в секторе был произведен ряд пересчетов. Пересчеты в основном связаны с использованием обновленной детализированной базы данных о схеме зеленого конвейера, химическом составе и питательности кормов, которая учитывает специфику каждой природной зоны для оценки выбросов от кишечной ферментации КРС, переходом к методу уровня 2 для оценки выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза овец и уточнением данных о деятельности в ряде других категорий.

В табл. 6.1 приведены значения изменений выбросов в секторе, а на рис. 1.2 сопоставлены результаты оценки выбросов в аграрном секторе по данным настоящего и предыдущего кадастров.

Таблица 6.1. Изменения оценки выбросов ПГ в секторе, тыс. т CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы ПГ в аграрном секторе	103270,0	66071,0	36912,8	33598,9	35056,5	33393,7
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы ПГ в аграрном секторе	103602,5	66469,1	37372,5	33809,1	35176,5	33484,9
Изменения выбросов в аграрном секторе, %	0,3	0,6	1,2	0,6	0,3	0,3

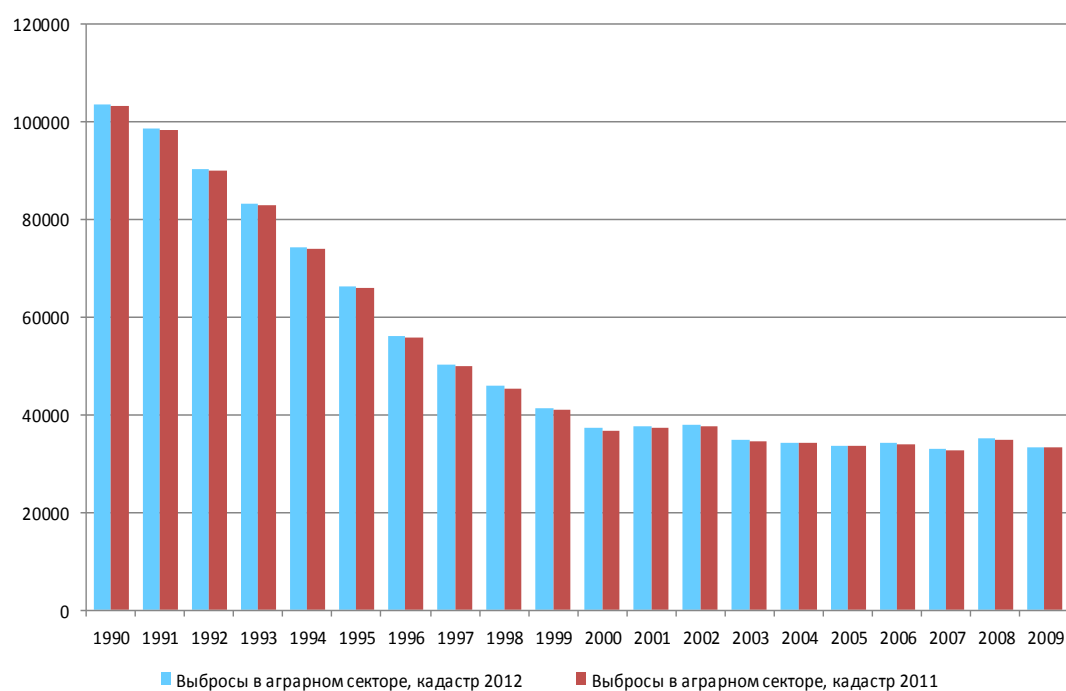


Рис. 6.3. Сравнение оценок выбросов в секторе сельского хозяйства по данным кадастров подач 2011 и 2012 гг., тыс. т CO₂-экв.

6.2 Кишечная ферментация (категория 4.А ОФО)

6.2.1 Описание категории выбросов

Инвентаризация выбросов метана от кишечной ферментации сельскохозяйственных животных в Украине охватывает такие их виды: крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади, ослы и мулы, свиньи, кролики, пушные звери, верблюды и буйволы. Выбросы от домашней птицы не оценивались, поскольку в Пересмотренных руководящих принципах и Руководстве по эффективной практике отсутствует методика для их расчета.

Разведение верблюдов и буйволов в качестве сельскохозяйственных животных в Украине широко не практикуется, их поголовье не включено в состав показателей государственных статистических наблюдений по статистике животноводства и государственного реестра, который составляет ГП «Агентство по идентификации и регистрации животных». Поголовье верблюдов в стране согласно оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) за период 2002-2009 гг. изменялось в пределах 600-800 голов.

Азиатские буйволы были завезены в Украину несколько веков назад из Индии, хорошо акклиматизировались в ряде западных регионов страны и использовались крестьянами в качестве тягловых животных, а также для получения молочной и мясной продукции. На сегодняшний день, в пределах Украины разводят этих животных главным образом в Закарпатской области. Согласно данным Главного управления агропромышленного развития Закарпатской облгосадминистрации, численность буйволов по состоянию на начало 1990 г. составляла около 850 животных. В связи с высокой затратностью содержания буйволов и отсутствием государственной поддержки, их поголовье за отчетный период сократилось до величины 58 голов.

Несмотря на пренебрежимо малую величину поголовья, буйволы и верблюды включены в расчеты по инвентаризации ПГ для обеспечения требований к полноте данных.

Метан образуется во время процессов пищеварения у животных. Количество выделенного метана зависит главным образом от:

- количества животных и их размера;
- типа пищеварительной системы животных;
- вида и объема потребленных кормов.

Наибольшие выбросы метана в Украине происходят от кишечной ферментации у жвачных животных, в частности, у крупного рогатого скота.

6.2.2 Методологические вопросы

Для расчета выбросов метана от кишечной ферментации КРС применялся метод уровня 3, который предполагает расчет валовой энергии в кормах для КРС на основании количества, химического состава, питательной ценности кормов и структуры рационов, что позволяет с высокой точностью оценивать значения валовой энергии, а также окончательные выбросы метана как на уровне отдельно взятого хозяйства, так и в масштабах страны.

Для отображения разницы в структуре кормовых рационов, количестве потребленных кормов и других показателях, поголовье КРС разделялось на животных в сельскохозяйственных предприятиях и хозяйствах населения, а также на половозрастные группы (табл. ПЗ.3.1 и ПЗ.3.2).

Согласно методике, для оценки выбросов метана от кишечной ферментации скота необходимо определить:

- среднегодовое поголовье животных каждой группы;
- количество валовой энергии в кормах рационов;
- долю валовой энергии, которая тратится на образование метана у животных.

Поголовье КРС. Согласно требованиям [1,12,17], разработчики кадастра ПГ для оценки среднегодового поголовья скота в качестве информационной базы должны использовать данные национальной статистики или FAO. Источниками информации о поголовье КРС состоянием на 1 января соответствующего года в разрезе категорий хозяйств и половозрастных

групп за отчетный период послужили данные учета скота (таблица №7) и форма государственного статистического наблюдения №24 [3,4]. Данные о группах животных из указанных источников перед их использованием в инвентаризации были приведены в формат, пригодный для расчетов выбросов ПГ (табл. ПЗ.3.1 и ПЗ.3.2). Среднегодовое поголовье каждой половозрастной группы скота в сельскохозяйственных предприятиях и хозяйствах населения определено на основании [39,58] путем расчета среднеарифметической величины поголовья на начало и конец каждого года. Результаты оценки среднегодового поголовья скота, детальное описание источников статистических данных и информация о методах переписи скота приведены в Приложении 3 (ПЗ.3.1 и табл. ПЗ.3.3).

Количество валовой энергии в кормах рационов. Набор, химический состав, кормовая питательность и соотношение продуктов растительного происхождения в составе зеленого конвейера, а также грубых, сочных и концентрированных кормов отличаются в зависимости от природно-климатической зоны страны, половозрастной группы, степени нагрузки (в случае быков) и продуктивных показателей скота. Поэтому, количество валовой энергии в кормах рассчитывалось в разрезе половозрастных групп, а также зон - Полесья, Лесостепи и Степи, для рационов, соответствующих средней нагрузке быков и продуктивности молочного КРС 5 и 10 кг/голову в сутки [2]. В качестве исходной базы данных для оценки валовой энергии использованы

Ведущее место в кормовом балансе всех зон занимает кукурузный силос, зерно и зеленая масса, а в зоне лесостепи – свекловичный жом. С учетом кормовых условий зон Полесья, Лесостепи и Степи в расчетах использованы три типа кормления молочного КРС (силосно-корнеплодный, силосно-жомовый и силосный, соответственно) и коров на откорме (комбинированный, жомовый и силосный откорм, соответственно).

Анализ схемы зеленого конвейера хозяйств Украины показал, что в среднем 50% его составляют злаковые, а остальные 50% - бобовые и другие культуры [5,6]. В группу кормовых культур зеленого конвейера входят раннеспелые растения (для получения корма весной) и позднеспелые (для кормления животных в конце лета и поздней осенью). В разных природно-климатических зонах страны поступление кормов зеленого конвейера до июля обеспечивают посеvy озимых капустных (рапс, сурепица), озимых злаковых (рожь, пшеница), многолетних бобовых трав (люцерна, клевер, вика, эспарцет, люпин), смесей овса с викой и горохом. Позднее используют кукурузу, суданскую траву, сорго, злаково-бобовые смеси (кукуруза-горох, кукуруза-суданская трава, люпин-овес-вика), далее – отаву многолетних трав, зеленую массу кукурузы второго и третьего сроков посева и викосмесей, послеуборочных культур. Поздней осенью скоту скармливают зеленую массу рапса, редьки масличной чистых посевов или в смесях, кормовую капусту, тыкву, корнеклубнеплоды, ботву сахарной свеклы, смесь озимой ржи с люпином или горохом и овсом.

Природные кормовые угодья используются в основном в регионах, которые характеризуются достаточным уровнем увлажнения и невысокой распаханностью земель. Доли природных сенокосов и пастбищ в составе зеленого конвейера определены на основании экспертного заключения и для зон Полесья, Лесостепи и Степи составляют 0,6, 0,15 и 0,12 отн.ед. соответственно.

Наиболее распространенными травами, из которых заготавливают сено, являются люцерна, суданка, клевер, вика, эспарцет и овес; а солому – кукуруза, ячмень и просо. В качестве сочных кормов для КРС чаще всего используются корнеклубнеплоды (кормовая, сахарная свекла и морковь), отходы сахарной промышленности (кислый свекловичный жом), также на зимний период силосуют зеленую массу кукурузы и люпина. В практике кормления скота используют три группы концентрированных кормов: зерно злаковых (кукуруза, ячмень, овес, просо, пшеница), бобовых (горох, кормовые бобы) и отходы технических производств (пшеничные отруби, жмых подсолнечника, кормовая мука).

Для расчета содержания валовой энергии в 1 кг каждого из продуктов растениеводства использовалась формула [7], которая предусматривает умножение количества питательных веществ в кормах (протеина, жиров и углеводов) на соответствующие энергетические эквиваленты:

$$GE = 0,0239 \cdot CP + 0,0398 \cdot CF + 0,0201 \cdot CC + 0,017 \cdot ES$$

где GE - количество валовой энергии в 1 кг кормов, МДж;

CP - содержание в кормах сырого протеина, г;

CF - содержание в кормах сырого жира, г;

CC - содержание в кормах сырой клетчатки, г;

ES - содержание в кормах безазотистых экстрактивных веществ, г.

В табл. ПЗ.3.6 отображены типовые рационы для КРС, результаты многолетних исследований химического состава и энергетической питательности этих рационов по природным зонам, проведенных на базе научно-исследовательских учреждений и проектно-разведывательных станций химизации сельского хозяйства Украины [71-73], а также рассчитанные на их основании величины валовой энергии в 1 кг кормов разных видов. На питательность кормов значительное влияние оказывает фаза вегетации культур (колошение, цветение, выход в трубку и т.д.). При определении фазы вегетации, которая является оптимальной для скормливания культур скоту, исходили из данных справочных публикаций [5]. Средневзвешенные значения энергетической питательности кормов в составе рационов определенной группы КРС в разрезе природно-климатических зон были выведены, исходя из соотношения соответствующих продуктов растениеводства в кормовом балансе концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормов [2,8,43]. Для расчета величин валовой энергии в 1 кг кормов в разрезе половозрастных групп на уровне страны они усреднялись по природным зонам, исходя из долей поголовья коров и прочего КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в разрезе зон. Средневзвешенные по кормам и природно-климатическим зонам данные о валовой энергии в 1 кг концентрированных, сочных, грубых и зеленых кормов затем умножались на соответствующие величины расхода кормов для выведения общего количества энергии в рационе определенной половозрастной группы КРС.

Формулу для оценки количества валовой энергии в кормах рационов для i -й группы КРС G_i в МДж/голову в сутки можно представить в виде:

$$G_i = \left[F_{ri} \sum_n \sum_j (g_{rj} \cdot \alpha_{ijn}) f_{nq} + F_{gi} \sum_n \sum_k (g_{gk} \cdot \beta_{ikn}) f_{nq} + F_{si} \sum_n \sum_l (g_{sl} \cdot \delta_{iln}) f_{nq} + F_{ci} \sum_n \sum_m (g_{cm} \cdot \varepsilon_{imn}) f_{nq} \right] / N_{ai} / 365,$$

где i - индекс половозрастной группы КРС;

j, k, l, m - индексы видов продукции растениеводства в составе грубых, зеленых, сочных и концентрированных кормов соответственно;

n - индекс природной зоны (Полесье, Лесостепь и Степь);

q - индекс категории хозяйств (сельскохозяйственные предприятия и домохозяйства);

$g_{rj}, g_{gk}, g_{sl}, g_{cm}$ - количество валовой энергии в 1 кг j -го, k -го, l -го и m -го видов продукции растениеводства в составе соответственно грубых, зеленых, сочных и концентрированных кормов, МДж/кг;

$\alpha_{ijn}, \beta_{ikn}, \delta_{iln}, \varepsilon_{imn}$ - значения весовых долей j -го, k -го, l -го и m -го видов продукции растениеводства в составе, соответственно, грубых, зеленых, сочных и концентрированных кормов для i -й группы КРС в n -й природной зоне, отн.ед;

f_{nq} - доля поголовья коров и прочего КРС в хозяйствах q -й категории в рамках n -й природной зоны, отн.ед;

$F_{ri}, F_{gi}, F_{si}, F_{ci}$ - количество, соответственно, грубых, зеленых, сочных и концентрированных кормов в составе рационов КРС i -й группы, кг/год;

N_{ai} - поголовье i -й группы КРС, голов.

Данные численности коров и прочего КРС в общественном и частном секторах, которые содержатся в зонах Полесья, Лесостепи и Степи (табл. ПЗ.3.4) основаны на материалах статистики о поголовье в разрезе регионов [3,4,15].

Данные о затратах грубых, сочных, концентрированных и зеленых кормов в кормовых единицах крупному рогатому скоту по сельскохозяйственным предприятиям за 1990-2004 гг. представлены в годовой форме №24-корма «Баланс кормов». За 2005-2010 гг. информационной базой данных о расходе кормов для КРС является годовая форма №24 «Состояние животноводства», раздел «Корма» и таблицы «Затраты кормов», расчет по которым осуществляется согласно «Методическим рекомендациям проведения расчета затрат кормов скоту и птице по всем категориям хозяйств» [58].

Данные о расходе кормов в хозяйствах населения – это расчетные данные Госстата. Источниками для расчетов до 2001 г. служили:

- распространенные данные о расходе кормов на одну голову скота выборочных обследований бюджетов домохозяйств;
- форма №24-корма «Баланс кормов»;
- итоги учета, переписи скота и птицы в сельхозпредприятиях и в хозяйствах населения.

Порядок проведения расчетов в хозяйствах населения определялся методическими указаниями по расчету расхода кормов скоту и птице [42].

С введением в 2001 г. выборочного обследования сельскохозяйственной деятельности в сельской местности, расчеты по расходу кормов в хозяйствах населения проводились на основании:

- формы №01-СХН [9];
- формы №02-СХН [10];
- формы №24-корма «Баланс кормов»;
- нормативных данных по кормлению животных [42-46].

Начиная с 2005 г. расчет затрат кормов в хозяйствах населения проводится на государственном уровне в соответствии с утвержденными Госстатом «Методическими рекомендациями проведения расчета затрат кормов скоту и птице по всем категориям хозяйств» [58].

Статистические данные о затратах кормов по сельскохозяйственным предприятиям и в домохозяйствах не могут быть непосредственно использованы для целей инвентаризации. Приведение указанных данных в формат, пригодный для расчета выбросов метана от кишечной ферментации КРС, выполняется в следующей последовательности:

- рассчитывается общее количество потребленных кормов всех видов в кормовых единицах для определенной половозрастной группы скота, использованной в инвентаризации ПГ;
- для определенной половозрастной группы скота определяется количество потребленных кормов в кормовых единицах в разбивке на грубые, сочные, концентрированные и зеленые;
- с помощью коэффициентов энергетической питательности кормов осуществляется перевод значений расхода кормов из кормовых единиц в натуральные (кг).

Данные о расходе кормов на корм КРС по всем категориям хозяйств в статистике показываются на агрегированном уровне для двух групп скота: «Коровы (включая быков-производителей молочного стада)» и «Прочий крупный рогатый скот (без коров и быков-производителей молочного стада)». С целью расчета количества потребленных кормов в разрезе половозрастных групп КРС, использованных для инвентаризации (заданы таблицами ПЗ.3.1 и ПЗ.3.2), были использованы нормативные показатели расхода кормов в кормовых единицах на голову в день [8,19,43,52], которые затем умножались на поголовье животных соответствующей группы для выведения общего расхода кормов.

Принимая во внимание, что нормативы расхода кормов в разрезе половозрастных групп скота варьируют, в основном, в зависимости от породного состава, средней живой массы, приростов, уровня нагрузки (для быков) и продуктивных показателей, были определены соответствующие типичные для условий Украины величины. Данные о структуре породного

состава КРС и средней живой массе половозрастных групп КРС в разрезе пород получены от Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (табл. ПЗ.3.6-ПЗ.3.7). Значения приростов массы для молодняка и откормочного поголовья скота взяты из [8,19].

Группы «Коровы молочного стада» и «Прочий КРС» (преимущественно молодняк до 1 года) составляют значительную долю от общего поголовья КРС. Поэтому, в целях повышения точности расчетов и обеспечения полноты данных, количество потребленных кормов для коров молочного стада и прочего КРС оценивалось не на основании норм, а как разница между общим расходом кормов, согласно статистике, и расходом кормов на корм остальным половозрастным группам.

Средневзвешенные по породам данные о средней живой массе, среднесуточные приросты животных в разрезе групп, а также соответствующие им нормативы расхода кормов, принятые к расчетам, приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Величины средней живой массы и среднесуточных приростов скота, а также соответствующие нормы необходимого количества кормов

Половозрастная группа КРС	Средняя живая масса, кг	Среднесуточные приросты живой массы, г	Нормы необходимого количества кормов, к. ед./голову/сутки
Коровы молочного стада	577	-	Не оценивались
Быки-производители*	902	-	8,5
Коровы мясных пород	535	-	8,7
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)**	290	660	4,9
Коровы на откорме и нагуле**	469	900	9,8
Телки от 1 до 2 лет	382	475	6,2
Телки от 2 лет и старше	462	525	7,5
Прочий КРС в общественном секторе (в основном молодняк до 1 года)	228	725	Не оценивались
Прочий КРС в частном секторе (в основном молодняк до 1 года, быки от 1 года)	254-356	725	Не оценивались

*Кормовые нормы для быков соответствуют средней нагрузке.

**Источник: [8,19]. Живая масса КРС на откорме и нагуле соответствует возрасту 12 мес. (реализация на мясо - 18 мес.). В данную группу включены также животные на заключительной стадии дорастивания.

Расход кормов в разбивке по их видам (грубые, сочные, концентрированные и зеленые) в кормовых единицах в разрезе половозрастных групп КРС по сельскохозяйственным предприятиям оценивался, исходя из структуры затрат кормов по данным форм государственных статистических наблюдений №24-форма «Баланс кормов» и №24 «Состояние животноводства», раздел «Корма» (табл. ПЗ.3.5).

Для КРС в домохозяйствах в статистике показывается общее количество потребленных кормов всех видов в кормовых единицах, а также отдельно выделяются концентрированные корма. Объемы потребленных сочных и зеленых кормов для каждой половозрастной группы КРС принимались на основании нормативных данных о структуре кормов для КРС в домохозяйствах, определенных по данным Госагропрома [46]. Учитывая частичную взаимозаменяемость концентратов и грубых кормов в практике кормления скота, для обеспечения полноты данных соотношение грубых кормов в общей структуре рационов было рассчитано как разница между общим расходом кормов (100%) и долями концентратов, сочных и зеленых кормов.

С целью конверсии рассчитанных для определенной группы КРС значений затрат грубых, сочных, концентрированных и зеленых кормов из кормовых единиц в кг использованы коэффициенты энергетической питательности кормов, принятые по данным табл. ПЗ.3.4.

Доля валовой энергии, которая тратится на образование метана у КРС (Y_m). Коэффициент преобразования метана (доля валовой энергии, которая тратится на образование CH_4) принимался по данным исследования [11] равным 0,06 отн. ед. Указанное значение совпадает с величиной, приведенной в Руководстве по эффективной практике для развитых стран.

Коэффициент выбросов метана k_{yi} от кишечной ферментации скота i -й группы рассчитывали по формуле:

$$k_{yi} = \frac{G_i \cdot Y_m}{55,65 \cdot 365},$$

где G_i - валовая энергия в кормах для i -й группы КРС, МДж/голову в сутки;

Y_m - коэффициент преобразования метана, отн. ед;

55,65 - коэффициент конверсии, МДж/кг.

Расчет и результаты расчета национальных коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации КРС для общественного и частного секторов приведены в табл. ПЗ.3.17-ПЗ.3.19.

Выбросы метана V_{yi} от i -й группы КРС определялись по формуле:

$$V_{yi} = \frac{k_{yi} \cdot N_{ai}}{1000}.$$

Общие выбросы метана V_y оценивались как сумма выбросов от кишечной ферментации скота всех половозрастных групп по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения:

$$V_y = \sum_i V_{yi}.$$

Учитывая значительное поголовье овец в Украине (в 1990 и 2010 гг. - 8221 и 1149 тыс. голов соответственно), а также особенности их пищеварительной системы (овцы относятся к жвачным животным), расчет выбросов метана от кишечной ферментации указанного вида животных производился на основании метода уровня 2 Руководства по эффективной практике.

Согласно [1], для оценки выбросов метана от кишечной ферментации овец по методу уровня 2 необходимо определить:

- поголовье овец;
- количество валовой энергии в кормах;
- долю валовой энергии, которая преобразуется в метан.

Поголовье овец. При инвентаризации выбросов метана от кишечной ферментации овец в соответствии с рекомендациями [1] (табл. 4.2), была применена расширенная характеристика поголовья. Уровень разукрупнения поголовья овец по половозрастным группам задан в отечественных нормах [74]:

- овцематки и ярки от 1 года и старше;
- бараны-производители;
- откормочное поголовье;
- валухи;
- ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев.

Информационной базой о поголовье овец всех пород по всем категориям хозяйств послужили данные учета скота [3]. В указанном источнике приведено общее поголовье овец, а также в отдельную группу выделено поголовье овцематок и ярок от 1 года и старше.

Поголовье валухов включает взрослых животных, которых в тонкорунном овцеводстве оставляют на передержку до 5-6 летнего возраста для получения шерсти, т.к. выход шерсти от валухов больше, чем от маток и она обладает более качественными свойствами (крепость, уравниенность по длине и тонине). Предназначенных для убоя взрослых валухов предварительно нагуливают. За нагульный период 3-4 месяца живая масса этих животных увеличивается на 20-25%.

Откормочное поголовье включает как молодняк (преимущественно 7-9 месяцев), так и взрослых выбракованных маток и баранов. В расчетах согласно [50,75] принималось, что доля молодняка в откормочном поголовье составляет 83,5%, взрослых животных соответственно – 16,5%.

Численность баранов-производителей и валухов рассчитана на основании структуры стада овец со ссылкой на данные статистики (за 1990 г.) и Агентства по идентификации и регистрации животных. До 2004 г. в форме №24 [4] отдельной графой отображалось общее поголовье овец и коз на откорме (начиная с 2005 г., откормочное поголовье скота отдельно в форме не показывается). Исходя из соотношения поголовья овец и коз по сельскохозяйственным предприятиям, в расчетах принималось допущение, что овцы составляют основу откорма.

Остаток численности овец был отнесен к ягнятам до 4 месяцев и ремонтному молодняку до 1 года.

В качестве величин среднегодового поголовья овец за отчетный период использованы расчетные данные из табл. ПЗ.3.3.

Количество валовой энергии в кормах. Значения валовой энергии в кормах для каждой половозрастной группы овец оценивались с использованием уравнения 4.11 из [1] на основании таких показателей животных как живая масса, суточные надои, количество производимой шерсти и т.д.

В качестве исходных данных для оценки живой массы овец в разрезе пород, породных типов, половозрастных групп и количества приплода овцематок использованы материалы публикаций [5,41,50,56,74,75], в которых отображены современные тенденции и направления развития овцеводства, биологические, хозяйственно-полезные, конституциональные особенности и породы овец различных направлений продуктивности.

При инвентаризации применены средневзвешенные значения живой массы овцематок и баранов (табл. ПЗ.3.5), рассчитанные на основании средней живой массы овец в разрезе пород и породных типов и структуры породного состава этих животных по данным отечественной литературы [75] (табл. ПЗ.3.10-ПЗ.3.11).

Согласно [50], отъем ягнят для целей откорма и нагула производится в возрасте 3 месяцев (живая масса – 24 кг), живая масса ягнят при отъеме в возрасте 4 месяца с целью ремонта стада в среднем составляет 30 кг, ремонтного молодняка в возрасте 1 год (в основном ярки) – 50 кг, откормочного поголовья при убое – около 49 кг, а валухов – 60 кг [5,50,74].

Информация о методе кормления овец была получена на основании экспертного заключения. Большая часть поголовья овец в Украине содержится в таких основных овцеводческих регионах как АР Крым, Закарпатская, Запорожская, Одесская, Днепропетровская, Донецкая, Херсонская, Николаевская и некоторые другие области, большинство из которых расположены в степной зоне. При определении этих регионов исходили из данных о размещении пород и породных типов овец в областях Украины по данным [50], а также статистической информации о поголовье овец по всем категориям хозяйств в разрезе регионов [15]. Система содержания овец в большинстве указанных регионов с ранней весны до поздней осени (в среднем около 270 дней) характеризуется выпасом на обширных пастбищах. При этом животные проходят несколько километров в день и тратят значительное количество энергии для получения корма. Остальное время овцы проводят в кошарах, около которых устраивают открытый баз для кормления и выгула животных (пастбищно-стойловая система). В ряде хозяйств степной зоны страны успешно применяют пастбищно-полустойловую систему с частичным выпасом овец в зимний период в сухую, морозную погоду при температуре до -8°C на посевах озимых, природных пастбищах, болотах, при условии отсутствия

высоких сугробов и гололеда. Овцематок за месяц до окота и в течение 3 недель после него, а также молодняк не выпасают. Пастбищную систему содержания овец в Украине не практикуют в связи с высокой распашкой земель [5].

Согласно Руководству по эффективной практике (табл. 4.5), коэффициент жизнедеятельности, который соответствует кормлению животных на пастбищах, составляет 0,024, кормлению в помещениях – 0,009. Средневзвешенный коэффициент жизнедеятельности C_{aw} определяли по формуле:

$$C_{aw} = (c_s \cdot 95 + c_p \cdot 270) / 365,$$

где:

c_s - коэффициент, соответствующий содержанию овец в помещении (0,009);

c_p - коэффициент, соответствующий выпасу животных на обширных пастбищах (0,024).

Рассчитанный по указанной формуле средневзвешенный коэффициент жизнедеятельности составил 0,020.

При расчетах коэффициента жизнедеятельности для поголовья на откорме и нагуле принималось, что 50% поголовья содержится в помещениях для откорма (коэффициент – 0,0067), остальная половина – нагуливается на обширных пастбищах средней площадью 15 га [50]. В данном случае, средневзвешенный коэффициент составил 0,015.

Согласно [5], молочность овцематок зависит от породы, индивидуальных особенностей, возраста (надои возрастают до пятилетнего возраста и после уменьшаются), условий содержания и кормления. Период лактации овец в условиях Украины в среднем составляет 4 месяца. По данным Госстата, дойное поголовье овцематок содержится в пяти основных регионах: Винницкая, Закарпатская, Ивано-Франковская, Одесская, Черновицкая области и Автономная Республика Крым.

В качестве базы данных для оценки величин производства молока овец использованы данные государственных статистических наблюдений [86] (табл. ПЗ.3.5), но с корректировками для учета молока овец, которое используется в подсосный период для выкармливания ягнят. В частности, в расчетах принималось, что количество потребленного молока ягнятами до момента отъема от овцематки в среднем составляет 60 кг (экспертная оценка, основанная на материалах обзора отечественной литературы [5,50]). Таким образом, среднесуточные надои наряду с количеством дней в году изменяются в пределах 0,20-0,37 кг. Энергетическая ценность овечьего молока принималась согласно [50] равной 4,75 МДж/кг.

В стране отсутствуют статистические данные относительно доли овец родивших одного, двух или трех ягнят в общем поголовье овцематок, которые необходимы для определения среднего значения коэффициента беременности ($C_{pregnancy}$). Согласно [1], при отсутствии надежных данных о распределении овец в зависимости от количества рожденных ягнят рекомендуется альтернативный подход, который основывается на соотношении рожденных в течение года ягнят и суягных в этот год овцематок. При инвентаризации было сделано допущение, что все овцематки в течение года являются суягными, поскольку не осемененные животные, как правило, выбраковываются. Коэффициент, соответствующий среднему количеству рожденных в течение года ягнят из расчета на одну овцематку определен по данным табл. ПЗ.3.5. Таким образом, среднее значение $C_{pregnancy}$ рассчитанное в соответствии с [1] для диапазона коэффициентов 1-2 за отчетный период составило 0,085-0,089.

Значение переваримости кормов для овец принималось на основании экспертной оценки равным 67,5% (для хороших пастбищ, хорошо сохранившихся фуражей и режимов кормления на основе фуража с добавкой зерна).

Данные среднегодового производства шерсти из расчета на одно животное брались из статистического сборника [15]. За отчетный период средневзвешенные для общественного и частного секторов величины изменяются в пределах 2,9-3,6 кг/год.

Доля валовой энергии, которая преобразуется в метан у овец. В качестве коэффициентов преобразования метана для овец использованы величины, приведенные в табл. 4.9 Руководства по эффективной практике для рационов с показателем переваримости более 65%.

Для животных старше 1 года коэффициент преобразования метана по умолчанию составляет 0,07 отн. ед, а для молодняка до 1 года – 0,05 отн. ед. Поскольку поголовье овец на откорме составляют как молодняк (83,5%), так и взрослые животные (16,5%) [75], был рассчитан средневзвешенный коэффициент, который соответствует отметке 0,053 отн. ед.

Результаты расчета национальных коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации овец в разрезе половозрастных групп приведены в табл. ПЗ.3.20.

Численность поголовья остальных видов сельскохозяйственных животных (лошади, козы, свиньи, ослы и мулы, кролики, пушные звери, верблюды и буйволы) принималась согласно статистике [3,4,15], данным FAO или получена на основании допущений.

В частности, данные о поголовье ослов и мулов, не входят в состав показателей форм государственных статистических наблюдений по статистике животноводства. Величины количества указанных животных в Украине состоянием на 1 января 1991-2009 гг. представлены на сайте FAO (<http://faostat.fao.org>) и изменяются в пределах 11-19 тыс. голов. Принято допущение, что в 1990 и 2010 гг. поголовье ослов и мулов было аналогичным численности этих животных за 1991 г. (19 тыс. голов) и 2009 г. (12 тыс. голов) соответственно. Госстат также не предоставляет данные о поголовье пушных зверей за 1990-1993 гг. и 1995-1997 гг. Принималось допущение, что численность пушных зверей за 1990 г. является аналогичной поголовью за 1989 г. Величины количества указанных животных за 1991-1993 гг., а также за 1995-1997 гг. получены с использованием метода линейной интерполяции.

По аналогичному методу рассчитаны данные о поголовье буйволов за период 1991-2009 гг. (официальные данные имеются за 1990 и 2010 гг.).

В случае верблюдов принималось допущение, что поголовье этих животных за 1990-2001 гг. оставалось неизменным и соответствовало отметке FAO 2002 г., за 2010 гг. – отметке 2009 г.

Значения среднегодового поголовья лошадей, коз, свиней, ослов и мулов, кроликов, пушных зверей, верблюдов и буйволов использованные при инвентаризации ПГ определены по данным табл. ПЗ.3.3.

Расчет выбросов ПГ от таких видов животных как козы, лошади, свиньи, ослы и мулы, верблюды и буйволы производился по методу уровня 1 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию из [12,17]. Коэффициенты выбросов по умолчанию для кроликов и пушных зверей в Методических руководствах МГЭИК не представлены и определены на основании методики, изложенной в [12] с использованием коэффициентов выбросов уровня 1 для животных со сходной системой пищеварения и соотношения их живой массы, возведенного в степень 0,75. Данные о живой массе кроликов получены на основании анализа материалов литературы [5] и составляют 3,8 кг (среднее значение для всех разводимых в Украине пород). Значение живой массы пушных зверей равно 4,6 кг, рассчитано как среднее арифметическое между данными о массе норок – 2,1 кг, песцов – 5,0 кг, лисиц – 4,9 кг и нутрий – 6,5 кг [5]. В случае кроликов в качестве животных со сходной системой пищеварения рассматривались ослы и мулы (живая масса – 130 кг), пушных зверей – свиньи (живая масса – 50 кг).

Коэффициенты выбросов, которые использовались для расчета выбросов по методу уровня 1, приведены в табл. ПЗ.3.22.

Выбросы метана от кишечной ферментации категорий животных по данным ОФО за 1990 и 2009-2010 гг., представлены в табл. 6.3

Таблица 6.3. Выбросы метана от кишечной ферментации животных, тыс.т.

Наименование вида/группы животных из ОФО	1990	2009	2010
4А Кишечная ферментация всего, в т.ч.	1658,4	446,2	427,8
4А.1 Взрослый молочный КРС	946,0	323,8	311,7
4А.1 Взрослый немолочный КРС	32,1	6,9	6,4

Наименование вида/группы животных из ОФО	1990	2009	2010
4А.1 Молодняк КРС	564,7	78,9	72,3
4А.2 Буйволы	0,05	0,01	0,004
4А.3 Овцы	65,6	10,6	10,8
4А.4 Козы	2,4	3,2	3,2
4А.5 Верблюды и ламы	0,03	0,04	0,04
4А.6 Лошади	13,4	8,2	7,7
4А.7 Ослы и мулы	0,19	0,12	0,12
4А.8 Свины	29,5	10,6	11,7
4А.10 Кролики	4,3	3,9	3,8
4А.10 Пушные звери	0,14	0,08	0,08

Анализ табл. 6.3 позволяет сделать вывод, что основной вклад в выбросы вносит кишечная ферментация КРС, обеспечивая 91% от общих выбросов в данной категории в 2010 г.

Вторым по величине источником выбросов в 2010 г. является кишечная ферментация свиней, вклад которого в общие выбросы значительно меньший и составляет 2,7%.

6.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике, используя уравнение распространения ошибки через правила А и В, и простое сочетание неопределенностей для оценки общей неопределенности в категории за отдельный год.

Неопределенность оценки выбросов в категории 4А зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов. В случае КРС и овец, неопределенность коэффициентов выбросов, в свою очередь, обусловлена точностью значений валовой энергии в кормах рационов и коэффициента преобразования метана.

Неопределенность статистического массива данных о поголовье животных в разрезе видов и половозрастных групп в общественном и частном секторах, расходе кормов на корм скоту, количестве производимой шерсти овец, принималась на уровне 5%. Согласно экспертному заключению, данные о кормовых нормах для КРС в разрезе половозрастных групп соответствуют степени точности данных статистики.

Неопределенность коэффициентов выбросов по умолчанию для свиней, коз, лошадей, ослов и мулов согласно табл.10.10 Руководящих принципов 2006 г. составляет 40% (для кроликов, пушных зверей, верблюдов и буйволов принималась аналогичная неопределенность).

В табл. 6.4 приведены диапазоны и источники неопределенностей исходных данных, использованных для расчета национальных коэффициентов выбросов от кишечной ферментации КРС и овец, а в табл. 6.5 – неопределенности результирующих коэффициентов выбросов.

Таблица 6.4. Неопределенность исходных данных для расчета национальных коэффициентов выбросов от кишечной ферментации КРС и овец, %

Наименование показателя	Единица измерения	Неопределенность	Источник
КРС			
Нормы необходимого количества кормов	к.ед./голову в сутки	5	Экспертное заключение
Данные статистики о расходе всех кормов (концентрированных, грубых, сочных и зеленых) на поголовье	т. к.ед.	5	Экспертное заключение на основании данных Госстата

Наименование показателя	Единица измерения	Неопределенность	Источник
Средневзвешенные коэффициенты энергетической питательности концентрированных кормов	к.ед.	1-10	Диапазон коэффициентов в зависимости от природной зоны по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенные коэффициенты энергетической питательности грубых кормов	к.ед.	2-16	Диапазон коэффициентов в зависимости от природной зоны по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенные коэффициенты энергетической питательности сочных кормов	к.ед.	8-36	Диапазон коэффициентов в зависимости от природной зоны по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенные коэффициенты энергетической питательности зеленых кормов	к.ед.	3-4	Диапазон коэффициентов в зависимости от природной зоны по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг концентрированных кормов	МДж	1-9	Диапазон значений валовой энергии в 1 кг кормов в зависимости от природной зоны, рассчитанных на основании химического состава кормов по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг грубых кормов	МДж	1-2	Диапазон значений валовой энергии в 1 кг кормов в зависимости от природной зоны, рассчитанных на основании химического состава кормов по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг сочных кормов	МДж	3-34	Диапазон значений валовой энергии в 1 кг кормов в зависимости от природной зоны, рассчитанных на основании химического состава кормов по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг зеленых кормов	МДж	7	Диапазон значений валовой энергии в 1 кг кормов в зависимости от природной зоны, рассчитанных на основании химического состава кормов по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Коэффициент преобразования метана	отн.ед.	8	Диапазон коэффициентов по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.8)
Овцы			
Данные статистики о поголовье, производстве молока и шерсти овец	кг/голову в сутки	5	Экспертное заключение на основании данных Госстата
Средняя живая масса	кг	1-35	Диапазон значений средней живой массы в зависимости от породы и половозрастных показателей по данным А.И. Вертийчука, 2004 г., В.М. Иовенка с соавт., 2006 г., Плана селекционно-племенной работы, 2003 г., М.В. Штомпеля с соавт., 2005 г., В.В. Соколова с соавт., 2004 г. и ВНТП-АПК-03.05, 2005 г.
Живая масса при отъеме	кг	4-7	Диапазон данных на основании ВНТП-АПК-03.05, 2005 г.
Живая масса в возрасте 1 год или при убое	кг	10-18	Диапазон данных на основании ВНТП-АПК-03.05, 2005 г.
Количество переваримой энергии (процент от валовой энергии)	%	11	Диапазон значений из Руководства по эффективной практике
Коэффициенты C_f для расчета NE_m	-	4-10	Экспертная оценка
Коэффициенты C_a для расчета NE_a	-	37-56	Диапазон коэффициентов по данным Руководства по эффективной практике (табл. 4.5)
Энергетическая ценность молока	МДж/кг	16	Диапазон значений по данным М.В. Штомпеля с соавт., 2005 г.
Коэффициенты $C_{pregnancy}$ для расчета NE_p	-	27	Диапазон коэффициентов по данным Руководства по эффективной практике (табл. 4.5)
Коэффициент преобразования метана	отн.ед.	7-9	Диапазон коэффициентов по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.9)

Неопределенность величин валовой энергии в кормах для КРС по сельскохозяйственным предприятиям, рассчитанных на основании исходных данных, приведенных в табл. 6.5 нахо-

дится в пределах 6-18%, в домохозяйствах – 6-8%. Для овец неопределенность величин валовой энергии в зависимости от половозрастной группы лежит в диапазоне 15-22%.

Таблица 6.5. Неопределенность национальных коэффициентов выбросов в категории «Кишечная ферментация», %

Наименование половозрастной группы скота	Сельхозпредприятия	Хозяйства населения
Быки-производители	15	12
Коровы молочного стада	14	13
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	14	-
Коровы мясных пород	13	-
Коровы на откорме и нагуле	21	-
Телки от 1 до 2 лет	11	12
Телки от 2 лет и старше	15	13
Прочий КРС	13	11
Овцематки и ярки от 1 года и старше	19	19
Бараны-производители	20	20
Валухи	17	17
Откормочное поголовье	19	19
Ягнята до 4 месяцев и ремонтный молодняк 4-12 месяцев	24	24

Расчет неопределенности национальных коэффициентов выбросов для коров молочного стада в разрезе предприятий и домохозяйств приведен в табл. ПЗ.3.18-ПЗ.3.19. Общая неопределенность оценки выбросов от кишечной ферментации животных составляет 8%.

Оценка выбросов за отчетный период осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковой степенью детализации. Для сбора и обработки данных о деятельности, Госстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики. На рис. 6.4 проиллюстрированы тенденции выбросов метана от кишечной ферментации животных, а также поголовья КРС, который является доминирующим источником выбросов в категории 4А.

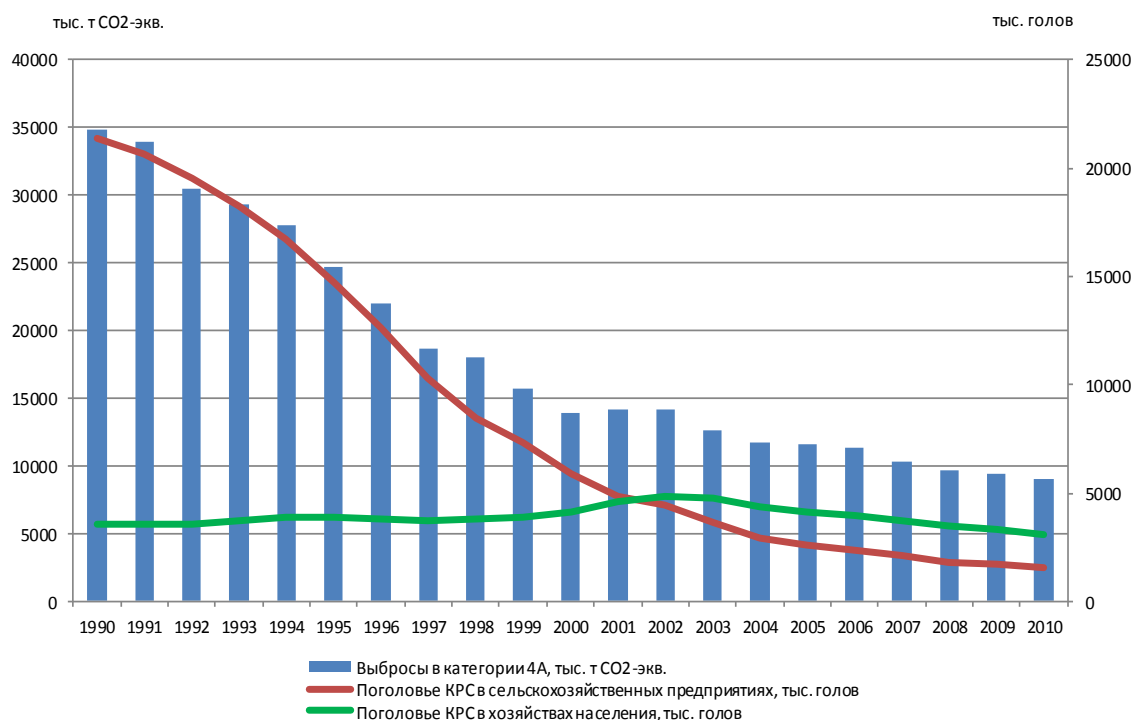


Рис. 6.4. Тенденции выбросов метана в категории 4А и поголовья КРС.

Тренд выбросов метана от кишечной ферментации животных является согласованным, последовательно отображая нисходящую динамику поголовья КРС в общественном секторе на протяжении временного ряда.

Значительное сокращение поголовья домашнего скота по сельхозпредприятиям страны произошло вследствие распада СССР и последовавшей реорганизации аграрного сектора. Стабильному снижению численности поголовья КРС в последние годы (по сельскохозяйственным предприятиям в 2010 г. по сравнению с 2009 г. — на 97 тыс. голов, в хозяйствах населения — на 195 тыс. голов) способствует ряд факторов, среди которых хронически низкая рентабельность большинства украинских животноводческих хозяйств, невысокое качество молочной и мясной продукции, конкуренция между промышленными сельскохозяйственными предприятиями и частными домохозяйствами [14], низкие закупочные цены на молоко, отсутствие действенных механизмов ценообразования и выгодных для сельских жителей условий кредитования, несовершенство системы научного обеспечения АПК и рост импорта молока и говядины в связи с низкими таможенными пошлинами.

В связи с резким падением численности поголовья КРС в общественном секторе, на протяжении последних лет основное влияние на тренд выбросов метана от кишечной ферментации оказывает динамика поголовья скота в частных домохозяйствах, значение которых в плане обеспечения населения продуктами питания, накопления продовольственных ресурсов государства и формирования цен на продовольственном рынке все возрастает. В подсобных хозяйствах преобладает ручной труд, поэтому они менее зависимы от роста цен на энергоносители и прочие материально-технические ресурсы, чем сельскохозяйственные предприятия и их продукция часто оказывается более конкурентоспособной на внутреннем рынке.

6.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов метана от кишечной ферментации животных применены общие и детальные процедуры контроля и обеспечения качества, включающие сравнение данных о деятельности с аналогичными данными ФАО, проверку национальных коэффициентов выбросов путем их сравнения с соответствующими коэффициентами по умолчанию и коэффициентами стран с близкими условиями и т.д.

Перекрестная проверка данных Государственной службы статистики Украины о поголовье КРС, овец, коз, лошадей и свиней по состоянию на 1 января с аналогичными данными FAO показала, что за период, для которого имелись данные Госстата и FAO (1991-2009 гг.), поголовье указанных видов животных совпадает.

Согласно рекомендациям [1], с целью проверки рассчитанных для каждой половозрастной группы КРС и овец значений валовой энергии, они были пересчитаны в величины потребления кормов в сухом веществе (кг/голову в день) и сопоставлены с величинами живой массы соответствующих групп скота, которые определены по данным табл. 6.6. Итоговое суточное потребление сухого вещества для всех групп КРС и овец находилось в пределах, указанных в Руководстве по эффективной практике (1-3% от живой массы животного).

Обусловленные коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации молочного КРС по данным ОФО (84-110 кг/голову в год) были сопоставлены с коэффициентом по умолчанию из [12], равным 89 кг/голову в год. Результаты сравнения позволяют сделать вывод о расхождении в оценках в пределах 0,3-24% (в среднем за отчетный период – 7%). Отличие в коэффициентах объясняется разницей в исходных данных и подходах, использованных для их оценки. В частности, коэффициент по умолчанию рассчитывался на основании усредненных данных для стран Восточной Европы, а методика его расчета предполагает выведение значений валовой энергии обратным путем, т.е. исходя из затрат продуктивной энергии на единицу прироста животных, надоев молока и т.д., в то же время, прямая зависимость между количеством потребленной с кормами энергии и ее превращением в продукцию наблюдается не всегда [6]. В свою очередь, национальный подход моделирует поступление энергии в организм животного с кормами и учитывает специфику кормовых рационов по природно-климатическим зонам страны, условий содержания (сельскохозяйственные предприятия или хозяйства населения) и породного состава КРС, а расчет коэффициентов выбросов по данному методу строится, непосредственно исходя из содержания валовой энергии в кормах рационов, что позволяет более точно оценить потери энергии с метаном.

Результаты сравнения национальных коэффициентов выбросов от кишечной ферментации овец по данным ОФО (8-9,5 кг/голову в год) с коэффициентом по умолчанию равным 8 кг/голову в год указывают на расхождение в пределах 0,2-19% (в среднем за отчетный период – 10%). Расхождение коэффициентов в данном случае можно объяснить значительными изменениями в структуре поголовья овец на протяжении временного ряда. В частности, процент поголовья овцематок и ярок от 1 года и старше в общей структуре стада по всем категориям хозяйств увеличился с 41% в 1990 г. (коэффициент 8 кг/голову в год) до 72% в 2010 г. (коэффициент 9,4 кг/голову в год) с пропорциональным уменьшением доли молодняка овец, для которого характерны наименьшие коэффициенты выбросов.

Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации молочного и немолочного КРС с аналогичными коэффициентами соседних стран показало, что они находятся в пределах диапазона значений стран Центральной и Восточной Европы (табл. 6.6).

Таблица 6.6. Сопоставление коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации молочного и немолочного КРС с коэффициентами выбросов соседних стран*

Наименование показателя	Украина	Российская Федерация	Беларусь	Словакия	Болгария	Эстония	Словения
Молочный КРС							
Живая масса, кг	569,2	NE	550	550	588	587,4	591,6
Надой, кг/голову в год	11,2	10,2	12,9	15,8	11,9	18,7	15,2
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	110,1	102,0	109,7	105,6	109,8	136,1	102,8
Немолочный КРС**							
Живая масса, кг	274,5	NE	NE	550	382	230	362,7

Наименование показателя	Украина	Российская Федерация	Беларусь	Словакия	Болгария	Эстония	Словения
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	41,4	54,7	51,4	54,3	49,2	33,4	50,5

*Источник: кадастры ПГ стран, данные за 2009 г., Украина – данные за 2010 г.

**Украина, Болгария и Эстония для отчетности используют опцию В, поэтому для этих стран значения средней живой массы и коэффициенты выбросов приведены для молодняка КРС, учитывая его долю в структуре стада немолочного КРС.

Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации молочного КРС, а также овцематок и ярок находятся в прямолинейной зависимости от величин производства молока. С целью проверки согласованности тенденций национальных коэффициентов выбросов для молочного КРС, овцематок и величин производства молока за отчетный период, был проведен корреляционный анализ (рис. 6.5 и 6.6).

Результаты анализа показали, что коэффициент корреляции между надоями молока коров и коэффициентами выбросов равен 0,96 (0,96 – для сельскохозяйственных предприятий и 0,85 – для домохозяйств). В случае овец наблюдается еще большая сходимость данных (коэффициент корреляции – 0,99).

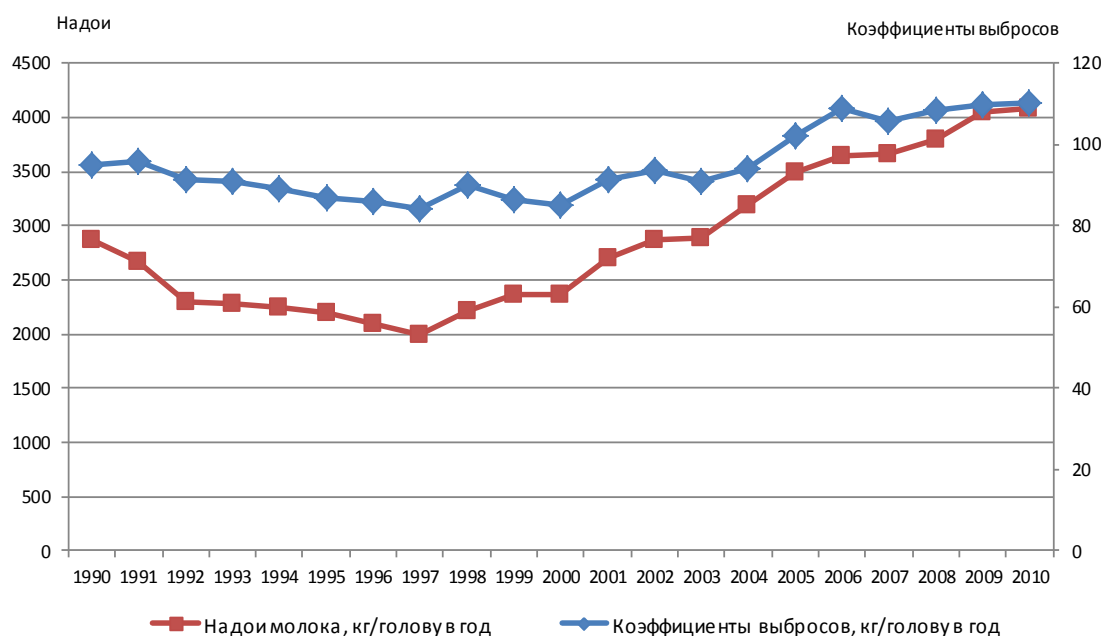


Рис. 6.5. Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации молочного КРС с надоями молока за период 1990-2010 гг.

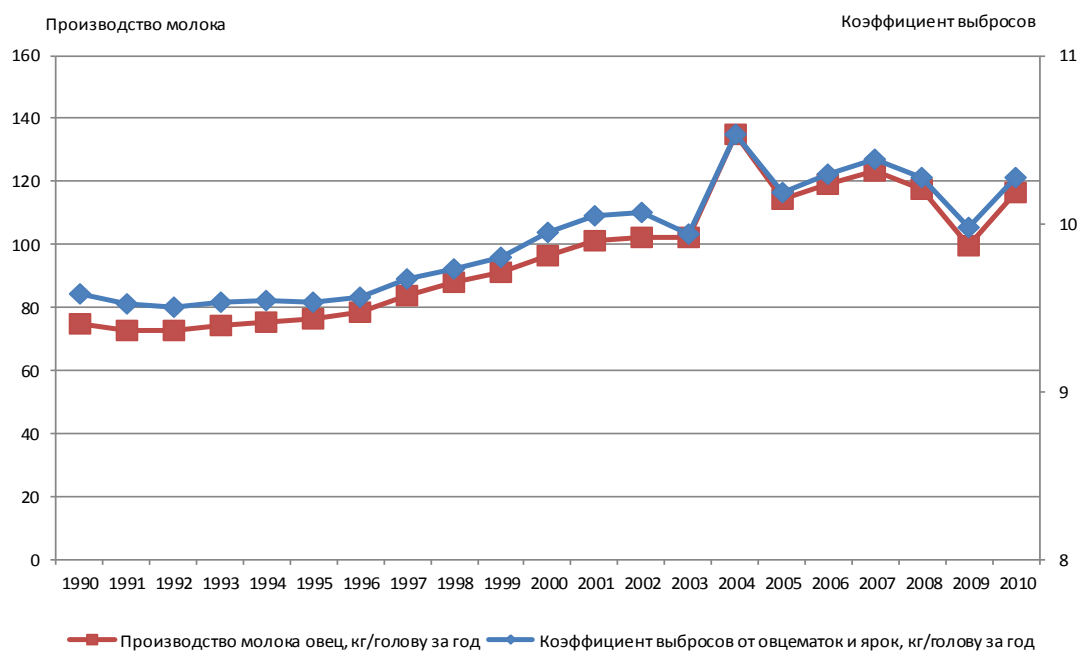


Рис. 6.6. Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации овцематок с величинами производства молока за период 1990-2010 гг.

Ссылаясь на рекомендации группы экспертов Секретариата РКИК ООН по проверке кадастра ПГ, в рамках процедур контроля качества был проведен перекрестный анализ временных рядов коэффициентов и итоговых величин выбросов от кишечной ферментации КРС по данным ОФО (рис. 6.7).

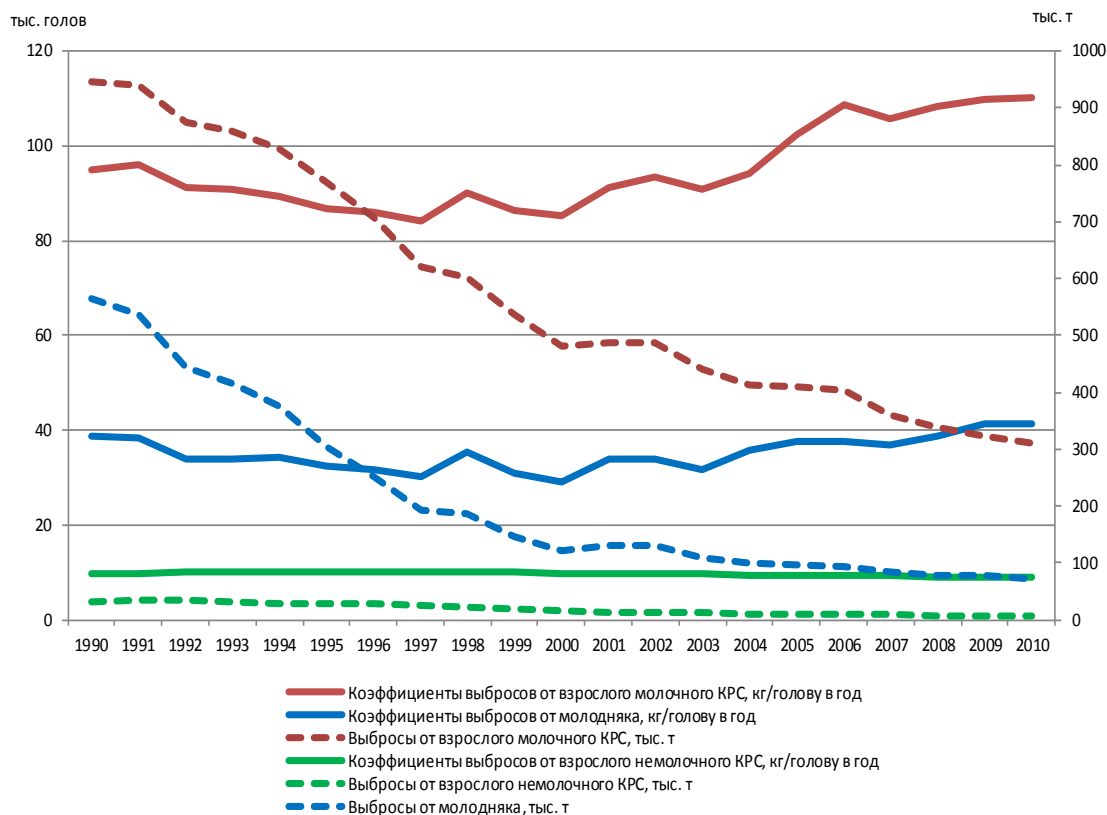


Рис. 6.7. Коэффициенты выбросов и выбросы метана от кишечной ферментации КРС в динамике за период 1990-2010 гг.

Результаты анализа рис. 6.6 указывают на противоположную направленность рассматриваемых трендов для взрослого молочного и молодняка КРС: на фоне устойчивой тенденции

к сокращению выбросов наблюдается стабильный рост коэффициентов выбросов. Для взрослого немолочного КРС тенденции коэффициентов выбросов и результирующих выбросов совпадают, демонстрируя нисходящие значения, что в целом объясняется сокращением доли коров на откорме и нагуле в структуре поголовья взрослого немолочного КРС за отчетный период с 368,2 до 28,9 тыс. голов (для коров на откорме характерны наиболее высокие коэффициенты выбросов).

Как известно, поголовье скота является ключевым фактором, определяющим динамику выбросов от кишечной ферментации КРС. Однако, в связи со значительным ростом удельных выбросов от взрослого молочного и молодняка КРС, который прослеживается на протяжении последних лет (начиная с 2003 г.) на фоне падения численности скота по всем категориям хозяйств, их влияние на динамику общих выбросов заметно возросло.

На тренд национальных коэффициентов выбросов оказывают влияние следующие основные факторы:

- количество и структура потребленных кормов;
- энергетическая питательность рационов.

При определении планируемых показателей выхода животноводческой продукции (молоко, мясо и т.д.) по сельскохозяйственным предприятиям исходят из зоотехнических норм потребности животноводства в кормах. На основании норм проводят балансовые расчеты по обеспечению скота необходимыми видами кормов по их количеству, качеству и срокам использования [8]. Современные детализированные нормы кормления скота предусматривают балансирование рационов по 25-30 показателям, в том числе по сухому веществу и общей питательности, уровню и качеству протеина, содержанию жира, сахара, клетчатки, витаминов, макро- и микроэлементам. В общем случае, потребность в кормах для поддержания жизнедеятельности животного составляет 1 к.ед. на каждые 100 кг живой массы, для производства молока – 0,5 к.ед. на 1 л и для обеспечения среднесуточных приростов молодняка до 1 года 0,4-0,8 кг – 6-7 к.ед. на 1 кг прироста.

На рис. 6.8 сопоставлены удельные данные о расходе кормов на корм КРС по всем категориям хозяйств и обусловленные коэффициенты выбросов от кишечной ферментации общего поголовья КРС по данным ОФО в динамике за отчетный период.

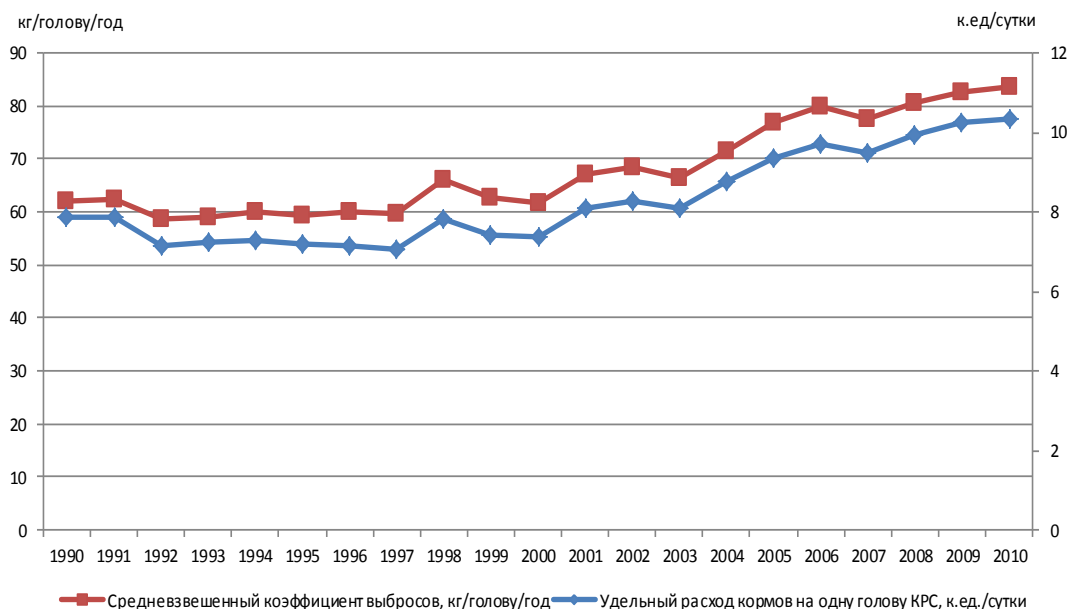


Рис. 6.8. Сопоставление величин расхода кормов с обусловленными коэффициентами выбросов для КРС в динамике за период 1990-2010 гг.

Результаты анализа рис. 6.8 позволяют сделать вывод, что данные о количестве потребленных кормов тесно взаимосвязаны с коэффициентами выбросов (коэффициент корреляции – 0,99) и определяют динамику последних за отчетный период.

Удельные данные о расходе кормов коровам молочного стада в домохозяйствах за временной ряд (9,8-12,4 к.ед./голову в сутки) характеризуются меньшим разбросом значений, нежели аналогичные данные для коров по сельскохозяйственным предприятиям (8,5-14,4 к.ед./голову в сутки), что может объясняться сравнительно невысокой чувствительностью домохозяйств к изменениям экономической ситуации в стране. Аналогичные данные для прочего КРС в домохозяйствах в среднем за временной ряд на треть выше, чем для сельхозпредприятий, что по данным экспертов объясняется наличием в составе поголовья прочего КРС в хозяйствах помимо молодняка до года достаточно значительного количества бычков от 1 года. Начиная с 2000 г., четко прослеживается тенденция роста расхода кормов на одну голову скота, и, соответственно, коэффициентов выбросов, что, связано с ростом доли высокопродуктивного скота в структуре поголовья КРС на фермах, для которого применяются более высокие нормы кормления.

Энергетическая питательность рационов также оказывает свое воздействие. Как показывает мировой опыт, оптимальная обеспеченность животных энергией может быть достигнута лишь при четкой увязке балансирования рационов с основными требованиями физиологического механизма регуляции потребления корма. Именно тесная связь между уровнем потребления корма и концентрацией энергии в нем создает необходимость при балансировании рационов учитывать количество сухого вещества, энергии и питательных веществ.

Концентрация валовой энергии в 1 кг концентрированных, сочных, грубых и зеленых кормов для определенной половозрастной группы варьирует в зависимости от состава рационов по природно-климатическим зонам.

В частности, для коров молочного стада наибольшее количество энергии на кг потребленных концентрированных и грубых кормов характерно для зоны Полесья (17,2 и 15,4 МДж соответственно), сочных и зеленых – Степи (4,3 и 3,9 МДж соответственно).

Наибольшее количество валовой энергии на кг корма в рационах прочего КРС сконцентрировано: в концентратах и грубых кормах – зона Полесья (17,2 и 15,2 МДж соответственно), сочных и зеленых – Степь (4,6 и 3,9 МДж соответственно).

Изменение в соотношении данных о поголовье коров и прочего КРС в общественном и частном секторах в разрезе природных зон на протяжении временного ряда, которые используются для выведения средневзвешенных величин валовой энергии на кг корма, определяет влияние концентрации энергии в рационах на коэффициенты выбросов.

Еще одним фактором, определяющим динамику коэффициентов выбросов является соотношение концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормов в структуре рационов КРС. Как показывает анализ табл. ПЗ.3.5, начиная с 2000 г., наблюдается четкая тенденция роста доли высокоэнергетических концентратов в рационах коров молочного стада и прочего КРС за счет частичного замещения сочных и зеленых кормов. Такая тенденция связана с возникновением крупных специализированных молочных ферм (мощностью от 1000 голов) и откормочных хозяйств, где проектом, как правило, предусмотрено содержание пород скота с высоким выходом молочной и мясной продукции. Для обеспечения высокого уровня надоев и прироста живой массы, в балансе рационов КРС на указанных типах ферм увеличивают долю концентратов (применение полу-концентратного и концентратного типов кормления). Однако, учитывая незначительный удельный вес концентратов в составе рационов КРС (для молочных коров – 1-4 кг/сутки, для прочего КРС – 0,2-1,5 кг/сутки за временной ряд), величина коэффициентов выбросов больше зависит от наличия грубых кормов в рационах, поскольку они потребляются животными в значительно больших объемах и отличаются достаточно высокой питательной ценностью.

Именно наличием значительного количества грубых кормов (7-8 кг/голову в сутки для молочных коров и 2-4 кг/голову в сутки для прочего КРС за отчетный период) в балансе рационов объясняются стабильно высокие коэффициенты выбросов для КРС в домохозяйствах по сравнению с общественным сектором на протяжении большей части временного ряда. Кормовые рационы для КРС в домохозяйствах, как правило, не являются сбалансированными и не нацелены на получение максимального выхода животноводческой продукции при невысокой себестоимости как в сельхозпредприятиях. Структура кормовой базы в хозяй-

ствах может значительно варьировать в зависимости от климатических регионов и часто определяется специфическим составом выращиваемых кормовых культур на отдельно взятом подворье. Немаловажную роль играет и расположение вблизи предприятий, которые занимаются выращиванием кормовых культур или переработкой растениеводческой продукции.

Анализ табл. ПЗ.3.5 позволяет сделать вывод, что в структуре кормовых рационов КРС в домохозяйствах ведущее место занимают зеленые корма. Недостаток концентратов компенсируется большим количеством питательных грубых кормов.

Обеспечение качества результатов расчетов осуществлялось путем проведения независимого экспертного рецензирования метода уровня 3 для расчета выбросов метана от кишечной ферментации КРС.

6.2.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- использованием детализированных по природным зонам данных о схеме зеленого конвейера и нормах содержания питательных веществ в кормах для расчета выбросов от КРС, которые основываются на результатах последних исследований;
- отнесением кормовой патоки к концентрированным кормам вместо согласно классификации заданной в [5];
- приведением данных о структуре стада овец в разрезе половозрастных групп в соответствие с отечественными нормативами;
- обеспечением полноты перечня пород овец, которые содержатся в Украине (в частности, включение малочисленных романовских овец в расчеты);
- расчетом средневзвешенных величин средней живой массы овец на основании структуры породного состава;
- использованием за отчетный период более надежных данных о молочной продуктивности овцематок и ярок от 1 года, которые основываются на статистических наблюдениях (за период 1990-1999 гг. данные брались из архива Госстата);
- уточнением долей баранов-производителей в структуре стада овец на основании данных статистики (на 1 января 1990 г.) и государственного реестра животных за последний год;
- включением категорий верблюдов и буйволов в расчеты выбросов.

В табл. 6.7 приведены значения изменений выбросов CH_4 в данной категории.

Таблица 6.7 Изменения оценки выбросов метана от кишечной ферментации, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CH_4	1599,3	1145,09	643,7	542,4	453,3	438,1
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CH_4	1658,4	1178,8	663,2	553,4	462,5	446,2
Изменения, %	3,7	2,9	3,0	2,0	2,0	1,8

6.2.6 Планируемые улучшения

Усовершенствования в данной категории не планируются.

6.3 Уборка, хранение и использование навоза (категория 4.В ОФО)

6.3.1 Описание категории выбросов

Метановое брожение представляет собой процесс разложения органических веществ до конечных продуктов, в основном метана и углекислого газа, в результате жизнедеятельности сложного комплекса микроорганизмов в анаэробных условиях.

Согласно современным представлениям процесс образования метана включает четыре взаимосвязанных стадии:

- 1) стадия ферментативного гидролиза сложных нерастворенных органических веществ с образованием более простых растворенных веществ;
- 2) стадия кислотообразования с выделением летучих короткоцепочечных жирных кислот (ЛЖК), аминокислот, спиртов, а также водорода и углекислого газа (кислотогенная стадия);
- 3) ацетогенная стадия превращения ЛЖК, аминокислот и спиртов в уксусную кислоту, диссоциирующую на анион ацетата и катион водорода;
- 4) метаногенная стадия – образование метана из уксусной кислоты, а также в результате реакции восстановления водородом углекислого газа.

В процессе анаэробного брожения участвует значительное количество групп бактерий: ферментативные кислотогены, ацетогены, образующие H_2 , ацетогены, использующие H_2 , метаногены, восстанавливающие CO_2 , метаногены, использующие ацетат.

Метановые бактерии – строгие анаэробы; они весьма чувствительны к присутствию в среде растворенного кислорода и нитратов. Оптимальное значение $pH = 7,0-7,5$. Концентрация кислорода, равная $0,01$ мг/л, губительно действует на метановые бактерии. Устойчивое брожение протекает при окислительно-восстановительном потенциале -330 мВ; снижение этой величины способствует образованию сульфидов и водорода. Источниками углерода для метановых бактерий являются ацетат-ион и углекислый газ, источником энергии служит водород, главным источником азота – аммиак, а источником серы – сульфиды, цистеин и сульфаты. Кроме того, метаногены испытывают потребность в различных микроэлементах [18].

В Украине значительное количество животных содержится на крупных животноводческих фермах, при этом навоз накапливается в анаэробных прудах или навозохранилищах, что создает благоприятные условия для образования метана.

Уровень выбросов метана из навоза зависит от следующих основных факторов [20]:

- условий хранения навоза (в жидком или твердом виде);
- типа климата (холодный, умеренный или теплый);
- состава кормовых рационов для животных;
- вида навоза (навоз КРС, свиней, овец, птицы и т.д.);
- содержания сухого вещества в навозе.

Если по предприятиям общественного сектора в Украине распространена практика хранения навоза, как в жидком, так и в твердом виде, то в частном секторе навоз хранится исключительно в твердом виде в буртах или остается на пастбищах. Выбросы метана при твердом хранении навоза намного меньше, чем в случае жидкого хранения, поскольку значительная его часть разлагается в аэробных условиях. Однако такие условия могут быть благоприятными для образования другого ПГ – N_2O . Этот газ может продуцироваться как в условиях доступа кислорода в результате окислительных процессов нитрификации NH_3 в NO_3 , так и в анаэробных условиях вследствие восстановительных процессов денитрификации. Процесс денитрификации включает в себя первичные потери газообразного азота, путем его выброса в атмосферу. При денитрификации нитрат ион (NO_3^-) восстанавливается сначала до нитрита (NO_2), затем до окиси азота (NO), далее до закиси азота (N_2O) и, в конце концов, до азота (N_2). Кроме того, еще одним источником газообразных потерь азота из навоза является аммонификация NH_2 в NH_3 . Известно [12], что газообразные потери азота возрастают с уве-

личением кислотности ($pH > 8$), концентрации нитритов и нитратов, а также в условиях пониженной влажности.

6.3.2 Методологические вопросы

6.3.2.1 Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза

Выбросы метана из навоза КРС, свиней, овец и птицы рассчитывались по методу уровня 2 [1], выбросы от остальных видов животных (козы, лошади, ослы и мулы, кролики, пушные звери) – с использованием метода уровня 1.

Согласно [1], для оценки выбросов метана по методу уровня 2 необходимо определить:

- поголовье скота и птицы;
- количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза животных;
- максимальный потенциал образования метана из навоза;
- доли навоза животных по системам уборки, хранения и использования;
- коэффициенты конверсии метана применительно к каждой системе уборки, хранения и использования навоза.

Поголовье скота и птицы. Информационной базой о поголовье животных являются материалы статистики [3,4,15]. Разбивка поголовья КРС, свиней, овец и птицы на животных по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, а также на виды и половозрастные группы определена по данным табл. ПЗ.3.1 и ПЗ.3.2.

Количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза животных.

Количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза i -го вида/группы КРС, свиней и птицы VS_i рассчитывалось по национальной методике, на основании значений среднесуточного выделения навоза в сухом веществе и процента золы в нем по формуле:

$$VS_i = DM_i \cdot (1 - ASH_i),$$

где i - индекс половозрастной группы животных;

DM_i - количество выделяемого навоза i -го вида/группы животных, кг сухого вещества/сутки;

ASH_i - доля золы (неорганическая составляющая) в навозе i -го вида/группы животных, отн. ед.

Значения количества выделяемого навоза КРС, свиней и птицы в сухом веществе, а также доли золы в нем являются нормативами [21-23,32].

Для свиней в хозяйствах населения, в соответствии с нормами [22], количество выделяемого навоза в сухом веществе на 30% больше, чем по сельскохозяйственным предприятиям, что связано с разницей в рационах. Свиньи по предприятиям в большинстве случаев содержатся на концентрированных кормах, тогда как в хозяйствах этим животным скармливают в основном многокомпонентные корма.

В качестве информационной базы для определения значений летучих сухих веществ в составе навоза овец послужили нормы его выхода для взрослых животных и молодняка равные 3,5 и 2 кг/голову в сутки [74], а также данные о содержании органического вещества в навозе овец (0,28 отн. ед.), основанные на результатах отечественных исследований [76].

Величины количества выделяемых летучих сухих веществ как в разрезе отдельных видов/групп скота и птицы, так и в агрегированном до уровня категорий ОФО виде приведены в табл. ПЗ.3.11.

Максимальный потенциал образования метана из навоза.

Значения максимального потенциала образования метана из навоза молочного и немолочного КРС принимались равными 0,24 и 0,17 м³/кг VS соответственно, а свиней, овец и помета птицы – соответственно 0,45, 0,19 и 0,32 м³/кг VS [17].

Доли навоза скота и птицы по системам уборки, хранения и использования.

Статистика относительно долей навоза скота и птицы по системам обращения с навозом в стране не ведется. В связи с этим, согласно рекомендациям [1], данные о распределении навоза животных по системам уборки, хранения и использования в динамике за 1990-2010 гг. получены на основании экспертной оценки.

Практика хранения навоза по сельхозпредприятиям значительно отличается от практики хранения навоза в домохозяйствах. В связи с этим, оценка для упомянутых категорий хозяйств, производилась отдельно.

Расчет распределения навоза по системам в сельскохозяйственных предприятиях осуществлялся исходя из следующих положений:

- данных Госстата о поголовье животных [3,4];
- данных статистического сборника о группировании предприятий по имеющемуся поголовью КРС и свиней [15];
- действующих систем удаления навоза животных по данным инвентаризации природоохранных сооружений животноводческих ферм и комплексов за период 1983-1998 гг. согласно научно-исследовательской работе [63-68].

Системы удаления навоза по сельскохозяйственным предприятиям в Украине разделяются на механические и гидравлические. В свою очередь, гидравлические системы разделяются на самосплавные и гидросмывные.

В случае механических систем навоз (в основном подстилочный) удаляется из животноводческих помещений с помощью скребковых и шнековых транспортеров, а также скреперными установками и бульдозерами и хранится в буртах в течение длительного времени.

При самосплавных системах непрерывного и периодического действия животные содержатся без подстилки на решетчатом полу. В случае систем непрерывного действия, под полом без наклона расположены продольные и поперечные каналы, в которые заливается вода. Надежная работа системы обеспечивается при влажности навоза 88-92% и избегании попадания кормов в каналы. В конце каналов расположены шиберы (задвижки). Периодически осуществляется выпуск воды из каналов, для чего открывается шибер и затем каналы промываются водой из баков [24,25]. Разновидностью самосплавной системы непрерывного действия является накопление навоза свиней в ваннах глубиной до 1 м, оборудованных устройством перелива и приподнятыми решетчатыми полами. Ширина ванн соответствует ширине клеток и станков для группового содержания животных.

Самосплавная система периодического действия используется при бесподстилочном содержании скота. Продольные каналы проектируются с наклоном не менее 0,005, а их объем должен обеспечивать накопление навоза на протяжении не менее 7 суток. На свиноводческих комплексах с кормлением животных концентрированными комбикормами допускается использование систем периодического действия секционного типа с установкой в продольных каналах поперечных перегородок, которые не доходят до дна на 200-250 мм с шагом 6 м вдоль каналов. При этом, возможно использование безнаклонных каналов. Влажность жидкого навоза при самосплавных системах периодического действия должна составлять 96,5%.

С учетом опыта Германии, Дании, Чехии и некоторых других стран, на свиноводческих предприятиях проектируют трубную самосплавную систему периодического действия «Ванна под станком», которая используется для накопления навоза в оперативные емкости с дальнейшей подготовкой к использованию.

Гидросмывная система удаления навоза предусматривает использование смывных установок. В качестве последних используют баки емкостью 100-1000 л, установленные с повышением над полом на 2-3 м. Диаметр смывной трубы составляет 60-90 мм, а длина – 3-12 м. Отвод навоза осуществляется по каналам в закрытый трубопровод диаметром 400-500 мм с последующим отводом в коллектор и канализационно-насосную станцию. Логово и решетки навозных каналов очищаются вручную скребками и промываются водой до включения баков [24].

При определении систем удаления навоза на свинофермах исходили из их мощности, на скотоводческих фермах - из специализации предприятия (молочно-товарные фермы, специа-

лизированные молочные фермы и откормочные хозяйства). Системы навозоудаления в зависимости от мощности и специализации сельскохозяйственных предприятий приведены в табл. 6.8.

Таблица 6.8. Системы удаления навоза в зависимости от мощности и специализации сельскохозяйственных предприятий

Наименование показателя	Системы удаления навоза
<i>Крупный рогатый скот (специализация предприятий)</i>	
Молочно-товарные фермы	Механическая
Специализированные молочные фермы	Комбинированная механо-самосплавная
Специализированные откормочные хозяйства	Самосплавная
<i>Свины (поголовье)</i>	
До 5 тыс. голов	Механическая
10-12 тыс. голов	Комбинированная механо-самосплавная
24-36 тыс. голов	Самосплавная
54-108 тыс. голов	Гидросмывная

Исходя из данных об общем среднегодовом поголовье скота по сельскохозяйственным предприятиям всех форм собственности, численности в разрезе предприятий и группы предприятий, а также принятого по данным табл. 6.8 разделения систем удаления навоза, определены доли навоза КРС и свиней по соответствующим системам навозоудаления (табл. 6.9).

Таблица 6.9. Доли навоза КРС и свиней по системам удаления навоза в динамике за период 1990-2010 гг., отн. ед.

Годы	Свины			Крупный рогатый скот	
	Механическая	Самосплавная	Гидросмывная	Механическая	Самосплавная
1990	0,58	0,37	0,05	0,7	0,3
1995	0,78	0,16	0,06	0,86	0,14
2000	0,81	0,11	0,08	0,99	0,01
2001	0,8	0,12	0,08	0,99	0,01
2002	0,77	0,16	0,08	0,99	0,01
2003	0,74	0,18	0,08	0,99	0,01
2004	0,75	0,17	0,08	0,99	0,01
2005	0,69	0,21	0,1	0,99	0,01
2006	0,74	0,16	0,1	0,97	0,03
2007	0,72	0,16	0,12	0,966	0,034
2008	0,66	0,2	0,14	0,96	0,04
2009	0,61	0,25	0,14	0,958	0,042
2010	0,55	0,31	0,14	0,955	0,045

На молочно-товарных фермах, большая часть которых была введена в эксплуатацию еще при Советском Союзе, распространенной практикой является хранение навоза в твердом виде вместе с подстилкой в навозохранилищах. Навозохранилища подразделяют в зависимости от месторасположения относительно животноводческого предприятия на прифермские и полевые, по назначению – на хранилища твердого и жидкого навоза, по типу – на наземные, полузаглубленные и заглубленные, по форме – на прямоугольные и круглые в плане, по степени изоляции от внешней среды – на открытые и закрытые. Разделяют их и по вместимости [26].

На специализированных молочных фермах мощностью от 1000 голов содержится поголовье коров голштинской и прочих высокопродуктивных молочных пород и проектом, как правило, предусмотрена комбинированная механо-самосплавная система удаления навоза с последующим его хранением в анаэробных прудах.

Наивысший уровень индустриализации производства телятины достигается на специализированных фермах и комплексах. Выращивание и откорм КРС на промышленной основе ведется преимущественно из числа животных, которые поступают из специализированных молочных предприятий. По технологическим схемам большинство комплексов для производства телятины предусматривают выращивание и откорм молодняка (бычков) от 10-20-дневного до 13-14 или 16-18-месячного возраста, выращивание телят и доращивание молодняка от 10-20-дневного до 9-12-месячного возраста, доращивание и откорм от 4-6 до 16-18-месячного возраста, откорм молодняка и взрослого КРС. Специализированные хозяйства по откорму молодняка КРС с последующей реализацией на мясо (так называемые межхозы) были довольно широко распространены в Советском Союзе. Часто, поголовье скота в таких хозяйствах достигало отметки в несколько тысяч голов. По специализированным откормочным хозяйствам мощностью от 2000 голов скот в основном содержится на решетчатом полу, и применяются самосплавные системы удаления навоза. Навоз КРС, который удаляется с помощью самосплава, подвергается механическому разделению на твердую и жидкую фазы.

Существуют следующие типы разделения:

- одноступенчатое и двухступенчатое разделение на барабанных сепараторах;
- разделение в чеках-навозоаккумуляторах по принципу гравитационного отстаивания с последующей фильтрацией через соломенные маты.

Общая эффективность разделения самосплавного навоза КРС принята равной 30%. Это означает, что 30% разделенного навоза КРС хранится в твердом виде, а остальные 70% направляются в анаэробные пруды. С 1998 г., в связи с уменьшением поголовья откорма до пренебрежимо малых величин, принималось, что весь навоз удаляется в анаэробные пруды без предварительного отделения твердой фракции.

На преобладающем большинстве свиноферм распространены механические системы удаления навоза с последующим его хранением в твердом виде в буртах. На более крупных фермах мощностью 5000 голов и более поголовье содержится при самосплавных и гидросмывных системах навозоудаления. По данным [16], в среднем на каждое из 35 хозяйств, которые занимаются свиноводством, приходится по 10 тыс. свиней. Существуют и хозяйства, в которых содержится от 20 до 80 тыс. свиней. К таковым принадлежат ОАО «Агрокомбинат Калита» и Трубежской свинокомплекс Киевской, ОСАО «Агрокомбинат Слобожанский» Харьковской, ООО «Корпорация «Бахмутська аграрна спилка» Донецкой областей и несколько других предприятий.

Проектом на перечисленных выше свиноводческих комплексах изначально была предусмотрена система биологической очистки стоков путем их аэрации. Исследования показали, что в действительности аэробная обработка навоза на крупных комплексах применялась лишь до 1994 г. включительно. В дальнейшем, в связи с резким уменьшением поголовья на каждом из них, расход сточных вод значительно уменьшился (стал ниже проектных значений), что привело к выводу из строя систем аэробной биологической очистки. В связи с этим, образующиеся сточные воды хранились в анаэробных прудах. В расчетах распределения навоза свиней по системам принято допущение, что весь навоз, поступающий в навозохранилища и анаэробные пруды в жидком виде, не проходит предварительное разделение на жидкую и твердую фракции.

Помет птицы в сельхозпредприятиях, как правило, удаляется механически с помощью ленточного или дельта-транспортера при клеточном содержании, и с помощью бульдозера при напольном содержании и хранится в буртах или навозохранилищах, в основном в твердом виде. Для остальных видов животных (козы, лошади, овцы, кроли и пушные звери) также распространена практика удаления и хранения навоза в твердом виде с подстилкой или без нее. Исключение составляют лишь такие пушные звери как нутрии, которые ведут полуводный образ жизни. Однако, учитывая то обстоятельство, что в последнее время на пред-

приятнях общественного сектора широко используется безводный способ содержания нутрий, который является более выгодным с экономической точки зрения (меньшая стоимость клеток без бассейнов, сокращение расхода кормов на 20-30% и т.д.), а также незначительные выбросы ПГ от пушных зверей, принято допущение, что весь навоз от нутрий удаляется и хранится в твердом виде.

Доли навоза и помета скота и птицы по системам уборки, хранения и использования в хозяйствах населения принимались согласно экспертной оценке и нормативным данным [21-23]. Навоз и помет в домохозяйствах хранится исключительно в буртах вместе с подстилкой (солома, тырса или режа, торф) или остается на выгулах. После нескольких месяцев хранения перегнивший навоз вносят на поля [11].

Длительность пастбищного периода зависит от региона выращивания сельскохозяйственных и для большинства их видов в Украине в среднем составляет 165 дней [2]. По данным [21,23], около 50% годового количества навоза КРС остается на местах выпаса и столько же помета домашней птицы теряется при выгулах по территории. Аналогичная величина количества навоза на пастбищах была использована в расчетах для коз, лошадей и буйволов (экспертное заключение). Учитывая то обстоятельство, что большая часть поголовья овец, верблюдов, а также ослов и мулов содержится в степных регионах, для которых характерна достаточно высокая среднегодовая температура, в расчетах принималось, что 74% годового количества навоза овец и 92% навоза верблюдов, ослов и мулов остается на пастбищах (данные о распределении навоза этих животных по системам по умолчанию МГЭИК являются репрезентативными для условий Украины).

Результаты расчетов долей навоза животных по системам уборки, хранения и использования приведены в табл. ПЗ.3.13.

Коэффициенты конверсии метана применительно к каждой системе уборки, хранения и использования навоза.

Выбросы метана из навоза существенно зависят от климатических условий. Оценка климатических регионов производилась по средней годовой температуре воздуха (согласно классификации, указанной в Пересмотренных руководящих принципах). По данным Центральной геофизической обсерватории, на всей территории Украины средняя годовая температура в разрезе областей за отчетный период не превышала 15°C. Анализ средней годовой температуры за 2010 г. по областям и отдельным станциям показал, что наименьшая среднегодовая температура - 7°C была зафиксирована в Ивано-Франковской области, наибольшая (13°C) – в АР Крым. В разрезе станций метеорологической сети Госгидромета Украины минимальная величина температуры (3,4°C) наблюдалась на станции «Пожежевская», максимальная – на станции «Ялта» (15,1°C). Следовательно, коэффициенты конверсии метана применительно к соответствующим системам уборки, хранения и использования навоза, принимались по умолчанию из [1,17] для холодных климатических условий.

Национальные коэффициенты выбросов метана из навоза КРС, свиней, овец и помета птицы представлены в табл. ПЗ.3.20. В качестве коэффициентов выбросов для таких видов животных как козы, лошади, ослы и мулы, кролики, пушные звери, верблюды и буйволы использованы значения по умолчанию из [12,17] (табл. ПЗ.3.22).

Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза и помета категорий животных из ОФО за 1990, 2009-2010 гг. приведены в табл. 6.10.

Таблица 6.10. Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза животных, тыс.т.

Годы	1990	2009	2010
4В Уборка, хранение и использование навоза всего, в т.ч.	840,8	63,8	71,6
4В.1 Взрослый молочный КРС	484,4	17,5	17,4
4В.1 Взрослый немолочный КРС	14,3	0,8	0,8
4В.1 Молодняк КРС	227,0	4,4	4,3
4В.2 Буйволы	0,003	0,0003	0,0002

Годы	1990	2009	2010
4В.3 Овцы	2,9	0,5	0,5
4В.4 Козы	0,06	0,08	0,08
4В.5 Верблюды и ламы	0,001	0,001	0,001
4В.6 Лошади	1,04	0,63	0,60
4В.7 Ослы и мулы	0,01	0,01	0,01
4В.8 Свины	101,4	32,9	40,5
4В.9 Птица	8,9	6,4	6,8
4В.10 Кролики	0,5	0,4	0,4
4В.10 Пушные звери	0,4	0,2	0,2

Резкое сокращение выбросов из навоза основных видов и групп животных за отчетный период, прежде всего, объясняется падением их численности в связи с экономическим кризисом в Украине, последовавшим за распадом СССР. Также нисходящий тренд выбросов в данной категории в значительной степени определяется изменением практики обращения с навозом на протяжении временного ряда.

Наиболее значимым источником выбросов в категории 4В в 2010 г. является уборка, хранение и использование навоза свиней, вклад которого составляет более половины суммарных выбросов. Второй по величине подкатегорией выбросов является обращение с навозом взрослого молочного КРС (24%). Доля выбросов, связанных с уборкой, хранением и использованием помета птицы за указанный год соответствует отметке 10%. Вклад каждой из остальных подкатегорий источников – менее 10%.

6.3.2.2 Выбросы закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза

Выбросы N_2O от систем уборки, хранения и использования навоза животных рассчитывались согласно метода уровня 2 Руководства по эффективной практике.

В соответствии с [1], для оценки выбросов закиси азота в данной категории необходимо определить:

- поголовье скота и птицы;
- количество выделяемого азота в составе навоза животных;
- доли навоза животных по системам уборки, хранения и использования;
- коэффициенты выбросов для каждой системы обращения с навозом.

Поголовье скота и птицы.

Источниками информации о поголовье скота и птицы послужили те же статистические данные, что и для категорий 4А и 4В (выбросы метана) [3,4,15]. Разбивка поголовья скота и птицы на животных по сельскохозяйственным предприятиям и хозяйствам населения, а также по половозрастным группам применялась та же, что и для расчета выбросов в категории 4В (выбросы CH_4).

Количество выделяемого азота в составе навоза животных.

В Руководстве по эффективной практике рекомендуется использовать национальные значения количества выделяемого азота в составе навоза животных. При инвентаризации ПГ, оценка этих значений была выполнена для КРС, свиней, овец и птицы.

Основываясь на существующих в Украине данных, количество выделяемого азота в составе навоза i -го вида/группы КРС, свиней и птицы Nex_i было рассчитано на основании количества выделяемого навоза в сухом веществе и доли в нем азота по формуле:

$$Nex_i = DM_i \cdot f_{ni} \cdot 365,$$

где DM_i - количество выделяемого навоза от i -го вида/группы животных, кг сухого вещества/сутки;

f_{ni} - доля азота в сухом веществе навоза от i -го вида/группы животных, отн. ед.

Величины количества выделяемого навоза в сухом веществе принимались те же, что и для расчета выбросов в категории 4В (выбросы метана). Значения долей азота в сухом веществе навоза КРС, свиней и птицы являются нормативами [21-23].

Объемы выделяемого азота в составе навоза овец в разрезе половозрастных групп рассчитаны на основании нормативных данных о выходе навоза общего (включая влажность) на одно животное в сутки [74] и доле в нем азота по результатам национальных исследований [76].

Результаты расчетов количества выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней, овец и птицы, как в разрезе отдельных видов/групп, так и в агрегированном до уровня категорий ОФО виде, представлены в табл. ПЗ.3.12.

В качестве данных о количестве выделяемого азота в составе навоза прочих видов сельскохозяйственных животных использованы значения по умолчанию из [12,17], которые для коз, лошадей, ослов и мулов, верблюдов и буйволов составляют 25 кг N/голову в год. Для кроликов и пушных зверей указанные величины определены на основании [12] (табл.10.19, данные для стран Восточной Европы) и составляют 8,1 и 8,34 кг N/голову в год, соответственно (средняя величина для лисиц, енотов, норок и хорьков).

Доли навоза скота и птицы по системам уборки, хранения и использования.

Значения долей навоза животных по системам применялись те же, что и в категории 4В (выбросы метана).

Коэффициенты выбросов для каждой системы обращения с навозом.

В связи с отсутствием исследований национальных коэффициентов выбросов, в расчетах использованы коэффициенты выбросов закиси азота по умолчанию из Руководства по эффективной практике (табл. ПЗ.3.25).

Выбросы закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза за 1990 и 2009-2010 гг. приведены в табл. 6.11.

Таблица 6.11. Выбросы закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза, тыс. т

Наименование категорий систем обращения с навозом по данным ОФО	1990	2009	2010
4В Уборка, хранение и использование навоза всего, в т.ч.	27,76	10,27	10,31
4В.11 Анаэробные пруды	0,34	0,01	0,01
4В.12 Навозная жижа	0,09	0,01	0,02
4В.13 Твердое хранение	27,09	10,24	10,28
4В.14 Другие системы (включая аэробную обработку)	0,24	0,0002	0,0002

Выбросы закиси азота из навоза на пастбищах согласно [1,17] учтены в категории 4.D «Сельскохозяйственные почвы».

Доминирующим источником выбросов в данной категории является навоз, который хранится в твердом виде в буртах. В 2010 г. выбросы от указанного источника составляли 99,7% общих выбросов в категории 4В (выбросы закиси азота).

Значительное снижение выбросов N_2O от всех систем обращения с навозом за отчетный период объясняется сокращением поголовья животных и уменьшением в связи с этим количества азота в составе навоза, который хранится в твердом виде.

6.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике, используя уравнение распространения ошибки через правила А и В, и простое сочетание неопределенностей для оценки общей неопределенности в категории за отдельный год.

Основными составляющими, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются:

- поголовье животных;
- количество выделяемых летучих сухих веществ и азота в составе навоза;
- максимальный потенциал образования метана;
- распределение навоза по системам обработки навоза;
- коэффициенты конверсии метана;
- коэффициенты выбросов закиси азота.

Неопределенность статистических данных о поголовье скота и птицы можно принять на уровне 5%. Согласно экспертному заключению точность норм выделения навоза и помета в сухом веществе, долей азота и золы в нем, а также данных о распределении навоза по системам в разрезе видов и половозрастных групп животных в общественном и частном секторах соответствует неопределенности данных статистики. Неопределенность коэффициентов выбросов метана по умолчанию для коз, лошадей, верблюдов, буйволов, ослов и мулов, а также кроликов и пушных зверей согласно данным табл. 10.14-10.16 Руководящих принципов 2006 г. составляет 30%, а значений количества выделяемого азота по умолчанию согласно [1,12] – 50%.

Точность национальных данных о количестве выделяемых летучих сухих веществ и азота в составе навоза/помета КРС, свиней, овец и птицы, рассчитанных на основании норм, соответствует отметке 7%.

В табл. 6.12 приведены неопределенности исходных данных для оценки коэффициентов выбросов метана из навоза и их источники, а в табл. 6.13 – результаты расчета неопределенности этих коэффициентов выбросов.

Таблица 6.12. Неопределенность исходных данных для расчета национальных коэффициентов выбросов CH_4 в результате уборки, хранения и использования навоза, %

Наименование показателя	Единица измерения	Неопределенность	Источник
Выделение навоза и помета	кг/голову в сутки	5	Экспертное заключение
Доля золы в навозе и помете	отн.ед.	5	Экспертное заключение
Доля летучих сухих веществ и азота в навозе овец	отн.ед.	5	Экспертное заключение
Максимальный потенциал образования метана из навоза и помета	м ³ /кг VS	15	Руководящие принципы 2006 г. (табл. 10А-4, 10А-5, 10А-7, 10А-8, 10А-9)
Коэффициент конверсии метана для анаэробных прудов	отн.ед.	56	Диапазон коэффициентов в зависимости от типа климата по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.10)
Коэффициент конверсии метана для систем хранения в твердом виде	отн.ед.	50	Диапазон коэффициентов в зависимости от типа климата по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.10)
Коэффициент конверсии метана для навозной жижи	отн.ед.	42	Диапазон коэффициентов в зависимости от типа климата по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.10)
Коэффициент конверсии метана для навоза на пастбищах	отн.ед.	50	Диапазон коэффициентов в зависимости от типа климата по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.10)
Распределение навоза и помета по системам	отн.ед.	5	Экспертное заключение

Таблица 6.13. Неопределенность национальных коэффициентов выбросов в категории «Уборка, хранение и использование навоза», %

Наименование половозрастной группы скота	Сельхозпредприятия	Хозяйства населения
КРС	30	34
Свины	21	31
Овцы	35	35
Птица	51	30

Точность коэффициентов выбросов закиси азота по умолчанию принималась согласно Руководству по эффективной практике (табл. 4.12) равной 75%, а расчетная неопределенность коэффициентов выбросов метана из навоза скота и птицы составила 13%.

Общая неопределенность оценки выбросов метана и закиси азота из навоза соответствует неопределенности коэффициентов выбросов.

Оценка выбросов метана и закиси азота в категории 4В за отчетный период осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковым уровнем детализации. Для сбора и обработки данных о деятельности Госстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики. На рис. 6.9 изображены диаграммы выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза и помета скота и птицы, а также поголовья основных видов сельскохозяйственных животных за отчетный период.

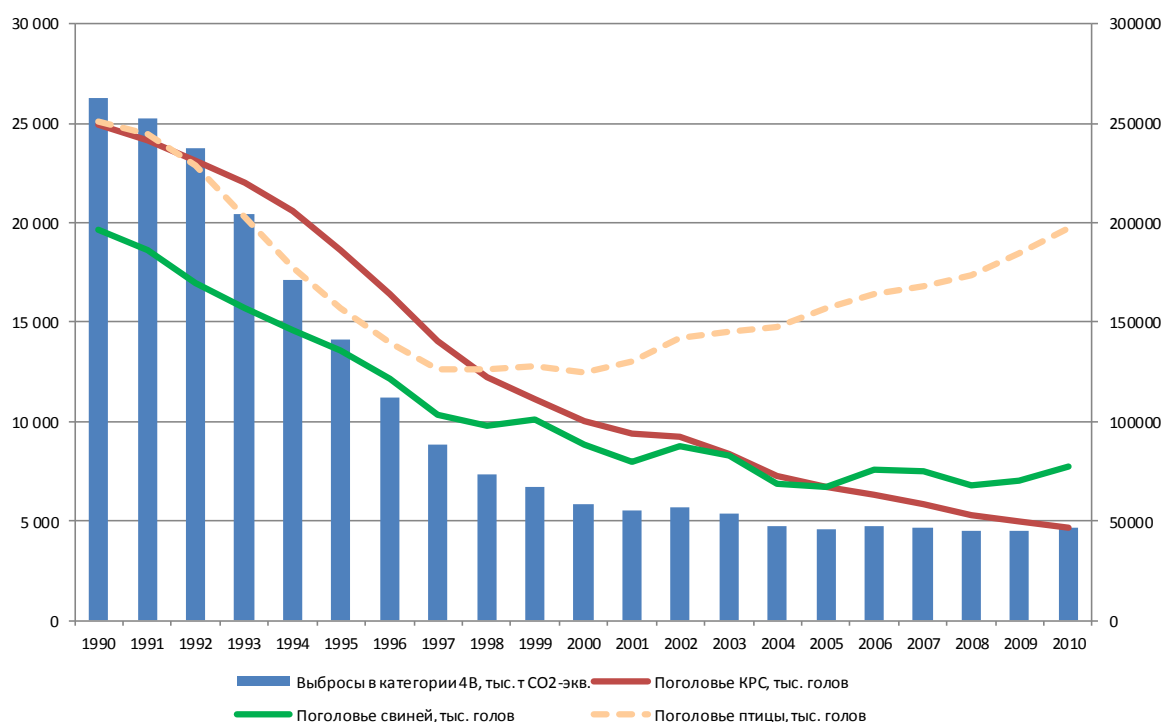


Рис. 6.9. Тенденции выбросов в категории 4В, а также поголовья КРС, свиней и птицы

Анализ рис. 6.9 позволяет сделать вывод, что на фоне катастрофического снижения поголовья КРС за период 1990-2010 гг. (приблизительно в 5 раз), в последние годы наблюдается рост численности свиней и птицы. Такие разнонаправленные тенденции поголовья во многом объясняются более высокой конкурентоспособностью свиноводческой и птицеводческой мясной продукции на рынке. Выращивание КРС сопряжено с низкой оплатой кормов продукцией в связи с невысокой скороспелостью, а также низкими показателями выхода приплода (0,85-0,95 телят на одну корову) [21], что в совокупности с отсутствием действен-

ных механизмов государственного регулирования обуславливает низкую рентабельность данной отрасли. В противоположность скотоводству, для свиноводческой и птицеводческой отраслей характерны высокие плодовитость (в среднем 2 опороса в год по 10-12 поросят в каждом и 6-8 циклов выращивания цыплят-бройлеров), и скороспелость, а также убойный выход мясной продукции. Так, убойный выход свиней составляет 70-80% и выше, птицы 79-83%, а КРС для сравнения – 50-65% [23,27]. В немалой мере росту численности свиней и птицы в общественном секторе способствуют также специализация и концентрация поголовья на крупных комплексах с автоматизацией основных производственных процессов, что позволяет повысить рентабельность предприятий. В частности, в конце 90-х годов в стране началось массовое строительство крупных бройлерных птицеферм мощностью в среднем от 250 тысяч до 6 млн. голов, что на рис. 6.8 отображено кривой роста поголовья птицы. Учитывая длительность цикла откорма цыплят на мясо (45-60 дней) [5], это позволило за короткие сроки значительно сократить дефицит мясной продукции в стране. Разнообразие (мясо, яйца, пух и перо), сравнительно невысокая себестоимость птицеводческой продукции на современном этапе развития АПК делает птицеводство наиболее важной отраслью животноводства (по данным Госстата состоянием на 2010 г. производство телятины и говядины в забойной массе составило 427,7 тыс. т, свинины – 631,2 тыс. т, а птицы – 953,5 тыс. т) [15].

Количество поголовья КРС по крупным специализированным молочным и откормочным хозяйствам с механизированными процессами уборки навоза, кормораздачи, доения и т.д. в Украине невелико, однако по данным Государственной службы статистики Украины о группировании сельхозпредприятий по наличию скота, от года к году непрерывно растет на фоне падения общей численности КРС по сельхозпредприятиям.

Тенденции роста поголовья на фермах и комплексах мощностью от 500 голов КРС, 1200 голов свиноматок и 1 млн. голов птицы также в немалой мере способствуют механизмы выделения бюджетных средств для поддержки крупнотоварного производства. В частности, Законом Украины «О государственной поддержке сельского хозяйства Украины» от 24.06.2004 №1877-IV и Постановлением Кабинета Министров Украины от 04.10.2010 №900 [79,80] предусматривается возмещение сельскохозяйственным товаропроизводителям, в собственности которых находятся животноводческие фермы не ниже указанной мощности, до 50 процентов стоимости их строительства или реконструкции.

Все же, несмотря на интенсивные темпы развития птицеводства в стране на протяжении ряда последних лет, тенденцию выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза в основном определяет поголовье КРС и свиней, что в первую очередь объясняется значительным различием в величинах удельного выхода навоза и помета в сухом веществе, а также азота. В частности, согласно нормам [21-23] среднесуточный выход навоза для коров составляет 6,38 кг/голову, для свиней - 0,54 кг/голову, а для кур - 0,05 кг/голову. Удельный выход азота в составе навоза коров и свиней, равный 74,5 и 12 кг/год соответственно приблизительно в 230 и 40 раз превышает аналогичное значение для птицы (0,32 кг/год).

6.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в категории 4В применены общие и детальные процедуры контроля и обеспечения качества.

В частности, согласно рекомендациям [1], была проведена перекрестная проверка национальных величин количества выделяемых летучих сухих веществ и азота за отчетный период путем их сравнения с соответствующими величинами по умолчанию из [12,17] (табл. 6.14).

Таблица 6.14. Сопоставление национальных данных о количестве летучих сухих веществ и азота с аналогичными данными по умолчанию*

Наименование категорий животных	VS, кг/голову в сутки			Nex, кг/голову в год		
	Национальные данные	Данные по умолчанию	Расхождение в %	Национальные данные	Данные по умолчанию	Расхождение в %
Молочный КРС	5,4	4,5	19	74,5	72	3
Немолочный КРС**	2,0-2,1	2,7	-48	29,7-32,1	34	-19
Свиньи	0,4-0,5	0,5	-14	11,2-12,7	12	-1
Овцы	0,7-0,9	0,4	46-55	8,0-9,4	16	-50-59
Птица***	0,044-0,046	0,1	-54-56	0,32-0,33	0,6	-45-47

*Величины Nex по умолчанию из табл. 10.19 Руководящих принципов 2006 г. основаны на допущении, что 90% поголовья свиней относится к товарному стаду (живая масса – 50 кг) и 10% - к племенному (живая масса – 180 кг).

**Принимая во внимание, что Украина для отчетности использует опцию В и тот факт, что поголовье молодняка в среднем за отчетный период составляет более 95% общего поголовья немолочного КРС, в таблице приведены значения для молодняка КРС по данным ОФО.

***Данные по умолчанию взяты из Руководства по эффективной практике.

Результаты анализа табл. 6.14 позволяют сделать вывод о том, что национальные данные для молочного и немолочного КРС, а также свиней хорошо согласуются с величинами по умолчанию МГЭИК. Наименьшее расхождение в оценках VS выявлено для свиней, Nex – для молочного КРС, наибольшее – для птицы и овец. Расхождение можно объяснить тем, что величины количества выделяемых летучих сухих веществ и азота по умолчанию разрабатывались в целом для развитых стран или стран Восточной Европы и на основании иного подхода, чем специфические для условий Украины данные. Поэтому, оценки VS и Nex по умолчанию не учитывают специфику породной и половозрастной структуры стада, условий содержания и рационов кормления скота и птицы в Украине.

В рамках проведения процедуры контроля качества национальные коэффициенты выбросов метана из навоза были сопоставлены с коэффициентами соседних стран, которые находятся в близких условиях (табл. 6.15).

Таблица 6.15. Сопоставление национальных коэффициентов выбросов метана из навоза КРС, свиней и птицы с аналогичными коэффициентами соседних стран*

Наименование категорий животных	Украина	Российская Федерация	Польша	Эстония	Венгрия
Молочный КРС	6,2	4,8	10,5	10,6	7,6
Немолочный КРС**	2,5	4,3	4,9	2,2	2,1
Свиньи	5,2	6	6,5	3,2	10,9
Птица	0,03	0,02	0,08	0,08	0,16

*Источник: кадастры ПГ стран, данные за 2009 г., Украина – данные за 2010 г.

**Украина и Эстония используют опцию В для отчетности, поэтому по данным стран было использовано значение для молодняка КРС.

Результаты сравнения указывают на то, что национальные коэффициенты находятся в пределах диапазона значений стран Центральной и Восточной Европы.

Ключевым фактором, определяющим тенденции коэффициентов выбросов из навоза основных видов сельскохозяйственных животных – КРС и свиней, является степень использования анаэробных систем обработки навоза по сельхозпредприятиям. Основываясь на этом, согласно рекомендациям группы экспертов Секретариата РККИК ООН по проверке кадастра ПГ, был проведен корреляционный анализ национальных коэффициентов выбросов метана из навоза КРС и свиней по данным ОФО и долей навоза этих видов животных по анаэробным системам за отчетный период (рис. 6.10 и 6.11).

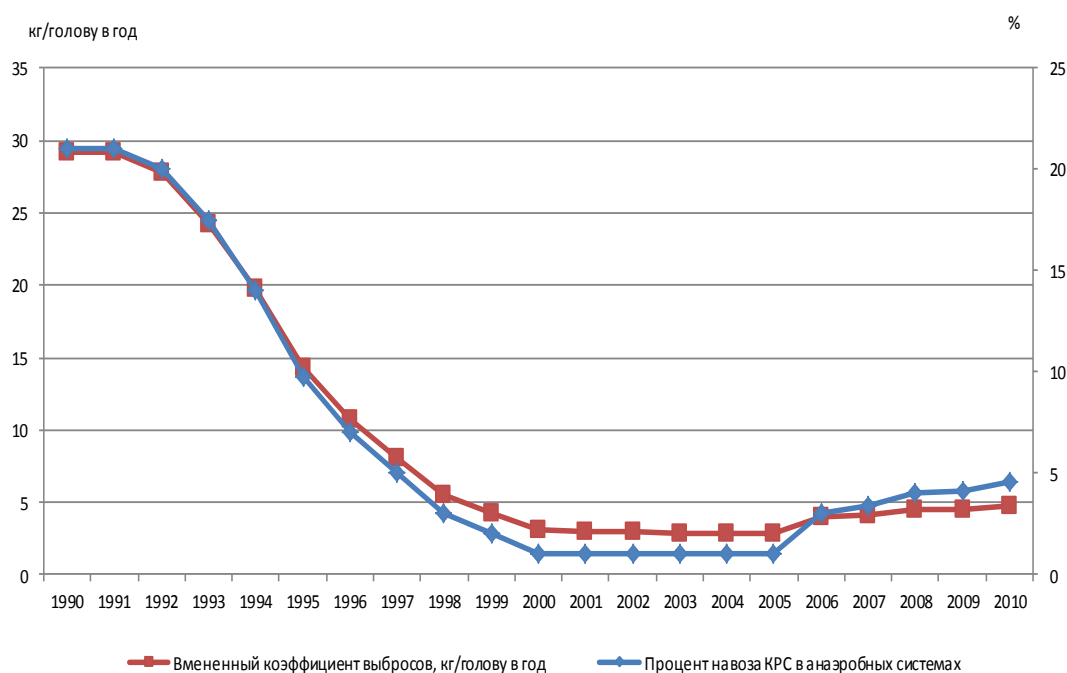


Рис. 6.10. Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза КРС в анаэробных системах в динамике за период 1990-2010 гг.

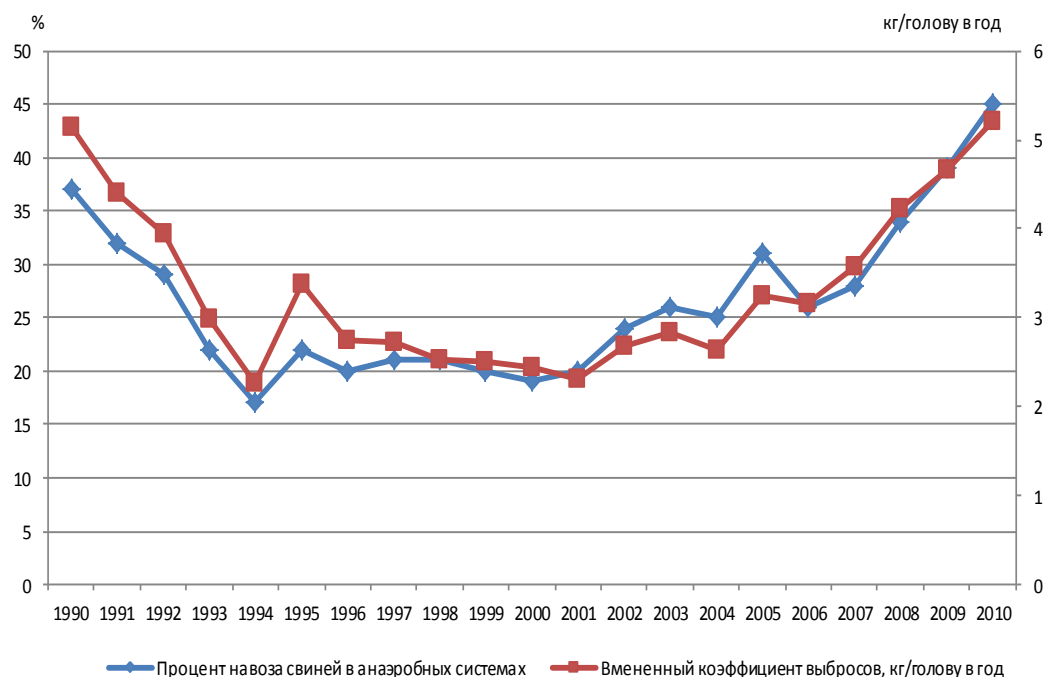


Рис. 6.11. Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза свиней в анаэробных системах в динамике за период 1990-2010 гг.

Анализ показал, что тенденции коэффициентов выбросов и долей навоза, который обрабатывается в анаэробных прудах и навозохранилищах в качестве навозной жижи характеризуются тесной согласованностью (коэффициент корреляции в случае свиней равен 0,93, а в случае КРС – приближается к 1).

В начале 90-х годов значительная часть (около 30%) поголовья КРС по сельхозпредприятиям содержалась при системах обращения с навозом в жидком виде. Среди крупнейших откормочных хозяйств с анаэробными прудами в те годы выделялись совхозы «Петровский», «Мариупольский», «Красная звезда» и «Буденовский» (Киевская и Донецкая обл.) мощностью около 10000 голов каждый. Всего по Украине согласно данным Государственной служ-

бы статистики Украины на 1 января 1990 г. насчитывалось 4067 предприятий ВРХ мощностью 2000-7000 голов и 104 предприятия с численностью откорма более 7000 голов. Вследствие экономического кризиса и последовавшей реорганизации аграрного сектора крупные государственные предприятия прекращали свое существование или резко сокращали производственные обороты, уступая место мелким частным фермам, где проектом, как правило, предусматривались системы хранения навоза в твердом виде. В целом за период 1990-2000 гг. доля навоза КРС в анаэробных прудах уменьшилась более, чем в 20 раз и составила около 1%. По данным статистики в Украине на 1 января 2011 г. насчитывалось 96 сельхозпредприятий с поголовьем от 2000 до 5000 голов (предприятий мощностью от 5000 голов осталось всего 7).

Согласно данным рис. 6.11 от года к году, начиная с 2006 г., наблюдается определенный рост соотношения навоза КРС в анаэробных системах в структуре распределения навоза по системам в общественном секторе.

Данная закономерность объясняется наметившейся в последние годы тенденцией расширения и строительства новых крупных специализированных молочных ферм, на которых содержится поголовье коров голштинской, украинской красной, красно-пестрой молочной и прочих высокопродуктивных молочных пород, а навоз хранится в жидком виде в прудах. Среди наиболее известных предприятий: Киевская область - ООО «Украинская молочная компания» и ОАО «Терезино» (голландская порода), Днепропетровская область - АОЗТ «Корпорация Агросоюз» (голландская порода), Донецкая область - ООО «Россия» и ООО «Новая Нива» (украинская красная молочная порода) и некоторые другие. Устойчивый рост поголовья на крупных молочных фермах от года к году подтверждается данными Госстата о группировании сельхозпредприятий по наличию скота. Так, по состоянию на 1.01.2007 г. поголовье коров на фермах мощностью от 1000 голов составляло 43,7 тыс. голов (5,7% от общей численности коров), на 1.01.2008 г. – 50,2 тыс. голов (7,4%), на 1.01.2009 г. - 50,6 тыс. голов (8,1%), на 1.01.2010 г. - 55,7 тыс. голов (9,2%) и к 1.01.2011 увеличилось до 66,6 тыс. голов (11,2%).

К крупнейшим свинокомплексам с системами биологической очистки навоза в 1990 г. относились: Киевская область – совхоз-комбинат «Калитянский», Днепропетровская область – совхоз «Нива Трудовая», Луганская область – совхоз-комбинат «Кременский», Харьковская область - совхоз-комбинат «Граковский» и Донецкая область - агрокомбинат «Углегорский» запроектированной мощностью на 108000 голов крупной белой породы каждый.

Кроме того, системами аэробной обработки навоза были оборудованы следующие крупные комплексы: Стрийский и Калужский (54000 голов каждый), совхоз-комбинат «Трубежской» (36000 голов), а также совхозы «Металлист» и «ХТЗ» (24000 голов каждый).

После распада СССР часть из названных предприятий была реорганизована, часть - закрыта. При этом, вследствие резкого снижения поголовья, на существующих комплексах нормальное функционирование систем биологической очистки стоков стало невозможным и навоз, начиная с 1995 г., хранится в анаэробных прудах (переход с аэробной на анаэробную обработку на рис. 6.6 отображен пиком значений).

На сегодняшний день, одними из крупнейших свинокомплексов в стране остаются ОАО «Агрокомбинат Калита» (бывший совхоз-комбинат «Калитянский») и ООО «Корпорация «Бахмутська аграрна спилка» (бывший агрокомбинат «Углегорский») мощностью в среднем 60000-80000 голов каждый.

С 2005 г. четко прослеживается тенденция роста доли навоза свиней, обрабатываемого в жидком виде, что связано с опережающими темпами увеличения поголовья на крупных комплексах мощностью от 5000 голов с системами хранения навоза в прудах и навозохранилищах в виде жижи, на фоне общей численности свиней по сельскохозяйственным предприятиям. В частности, к 2010 г. по сравнению с 2004 г. среднегодовое поголовье свиней на таких фермах выросло в 2,5 раза.

В рамках процедур обеспечения качества было осуществлено независимое экспертное рецензирование подходов и исходных данных, использованных для расчета выбросов в категории 4В.

6.3.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- переходом к методу уровня 2 для оценки выбросов в результате уборки, хранения и использования навоза овец;
- учетом сокращений выбросов метана, достигнутых в результате реализации проекта СО по утилизации биогаза на ферме ООО «Украинская молочная компания»;
- исправлением погрешности в округлении данных о распределении навоза КРС по системам за 2009 г;
- включением категорий верблюдов и буйволов в расчеты выбросов.

В табл. 6.16 приведены значения изменений выбросов CH_4 и N_2O в данной категории.

Таблица 6.16 Изменения оценки выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CH_4	839,5	321,2	59,5	48,5	60,0	63,1
Выбросы N_2O	28,3	24,1	14,8	11,7	10,4	10,3
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CH_4	840,8	321,9	59,8	48,7	60,3	63,8
Выбросы N_2O	27,8	23,8	14,8	11,6	10,4	10,3
Изменения выбросов CH_4 , %	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	1,1
Изменения выбросов N_2O , %	-1,9	-1,0	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6

6.3.6 Планируемые улучшения

Планируется проведение научно-исследовательской работы с целью определения коэффициентов выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза скота и птицы на основании подхода уровня 3. Коэффициенты выбросов будут определены путем эмпирических исследований, которые включают отбор и лабораторный анализ проб непосредственно из анаэробных прудов и навозохранилищ на животноводческих предприятиях. Для учета разницы в климатических условиях, а также условиях содержания и кормления скота и птицы, в качестве объектов для исследований будут отобраны сельхозпредприятия, относящиеся к разным природным зонам и расположенные в северных, южных, западных, восточных и центральных регионах. Пробы будут отбираться в разные сезоны года. Указанный подход к отбору проб позволит минимизировать неопределенности оценки выбросов.

6.4 Выращивание риса (категория 4.C ОФО)

6.4.1 Описание категории выбросов

Метан образуется в результате анаэробного разложения органического вещества на затопленных рисовых полях. Годовой объем газа, выброшенного с засеянной рисом площади, зависит от [1]:

- сорта риса;
- количества растений и срока их выращивания;
- типа почвы и температуры;
- практики использования воды;

- применения удобрений и других органических и неорганических добавок.

В Украине площади рисовых полей небольшие и размещены в АР Крым, а также Херсонской и Одесской областях. Общая убранная площадь рисовых полей в 1990 и 2010 гг. составляла 27,7 и 29,3 тыс. га, соответственно [29].

6.4.2 Методологические вопросы

Выбросы метана в результате выращивания риса рассчитывались по методу уровня 1 Руководства по эффективной практике, на основании данных Государственной службы статистики Украины об убранных площадях риса и количестве внесенных органических удобрений под эту сельскохозяйственную культуру [29,30]. Данные о внесении органических удобрений под рис за 1991-1992 гг. и 1994-1995 гг. в статистике отсутствуют, поэтому был применен метод интерполяции.

Всесезонный коэффициент выбросов, а также коэффициенты масштабирования для органических удобрений, режимов использования воды и типов почв принимались по умолчанию из Руководства по эффективной практике.

На основании информации, полученной от рисовых хозяйств, рисовые поля в Украине характеризуются как постоянно затопленные. Урожай риса собирают один раз в год. Типы почв, используемые для рисоводства – солонцеватые и каштаново-солонцеватые. Основные сорта риса, выращиваемые в стране – Украина-96, Днепровский, Антей и др. Органические удобрения под рис, как правило, вносятся в виде перегноя (компост). Компост представляет собой перегнившую смесь навоза с подстилкой (солома, торф, стружка или другие составляющие) после предварительного его хранения в течение нескольких месяцев. Согласно Руководству по эффективной практике, компост следует относить к сброженным удобрениям (несброженные удобрения – это свежий навоз). Выбросы метана из сброженных органических удобрений значительно ниже выбросов из несброженных удобрений, поскольку в них содержится гораздо меньше углерода. В соответствии с [1], для использования коэффициентов масштабирования применительно к сброженным удобрениям использовался поправочный коэффициент 6 (внесенное количество удобрений делилось на 6). Рассчитанные по указанному методу значения количества внесенных сброженных органических удобрений за период 1993-2010 гг. оказались гораздо меньше величины 1 т/га. Поскольку в табл. 4.21 Руководства по эффективной практике не предусмотрены коэффициенты масштабирования для таких низких значений, в расчетах принималась нижняя граница диапазона коэффициента масштабирования 1,5, равная 1. Скорректированный общесезонный коэффициент выбросов за 1990-1992 гг. составил 30 г/м², за остальные годы – 20 г/м².

В табл. 6.17 представлены исходные данные и результаты расчетов выбросов метана в результате выращивания риса за 1990, 2009-2010 гг.

Таблица 6.17. Исходные данные и выбросы метана в результате выращивания риса

Наименование показателя	1990	2009	2010
Убранная площадь, тыс. га	27,7	24,5	29,3
Количество внесенных удобрений, т/га	11,3	0,5	0,2
Количество внесенных удобрений с поправкой на сброженные, т/га	1,88	0,08	0,03
Коэффициент масштабирования для удобрений	1,5	1	1
Общесезонный коэффициент выбросов, г/м ²	20	20	20
Скорректированный общесезонный коэффициент выбросов, г/м ²	30	20	20
Выбросы, тыс. т	8,3	4,9	5,9

Сокращение выбросов метана от рисовых полей за отчетный период на 29% связано с уменьшением количества вносимых органических удобрений под эту сельскохозяйственную культуру.

6.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике.

Источниками неопределенностей, связанных с выбросами метана в результате выращивания риса являются:

- данные Госстата об убранных площадях риса;
- общесезонный коэффициент выбросов;
- различные коэффициенты масштабирования.

Неопределенность, связанная с данными об убранных площадях риса, составляет 5%. Неопределенности общесезонного коэффициента выбросов и коэффициентов масштабирования приведены в табл. 6.18.

Таблица 6.18. Неопределенность общесезонного коэффициента выбросов и коэффициентов масштабирования в категории 4С «Выращивание риса»

Показатель	Диапазон, г/м ²	Неопределенность, %*
Общесезонный коэффициент выбросов	12,0-28,0	40
Коэффициенты масштабирования для:	0,5-1,5	50
- режима использования воды		
- органических удобрений	0,5-1,5	50
- типов почв	0,1-2,0	95

Источник: Диапазон коэффициентов из Руководства по эффективной практике (табл. 4.22).

Неопределенность скорректированного общесезонного коэффициента выбросов и общая неопределенность оценки выбросов метана в результате выращивания риса составляет 125%.

Оценка выбросов метана в результате выращивания риса за отчетный период осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковым уровнем детализации. Для сбора и обработки данных о деятельности, Госстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики, поэтому наблюдается четкая последовательность временных рядов. Диаграммы выбросов метана в результате выращивания риса, а также убранных площадей под этой сельскохозяйственной культурой отображены на рис. 6.12.

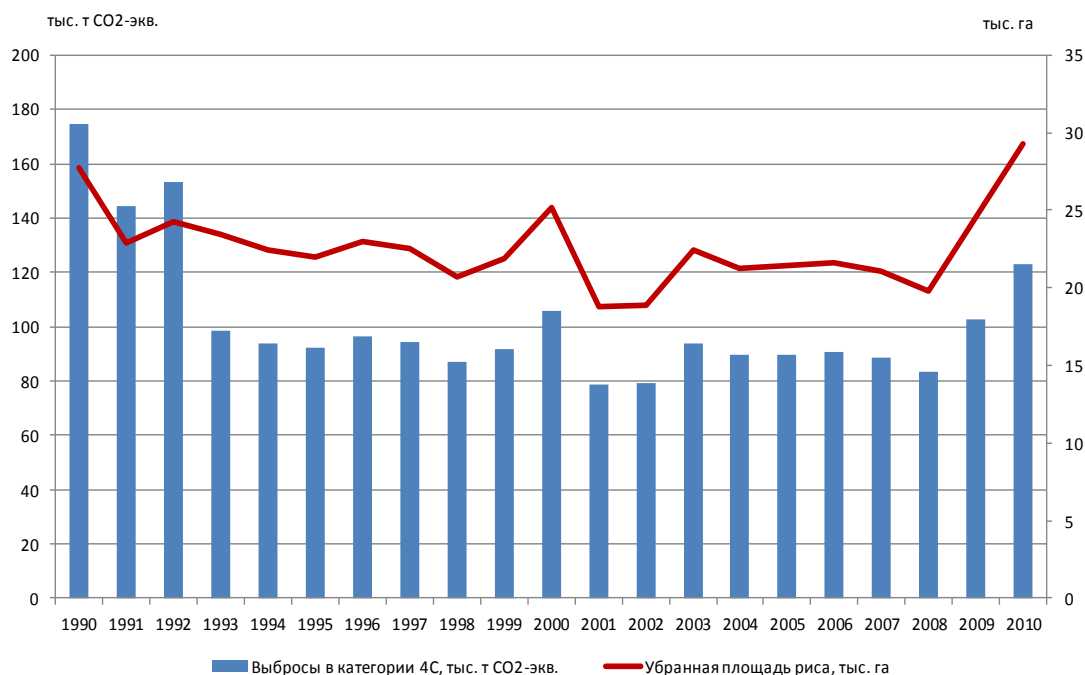


Рис. 6.12. Тенденции выбросов метана в категории 4С и убранных площадей риса.

В целом, временной ряд выбросов метана в результате выращивания риса последовательно отображает изменения убранной площади. Исключение составляет отрезок времени 1992-1993 гг., который характеризуется резким (в 1,5 раза) падением выбросов на фоне относительно стабильных величин убранной площади под рисом. Это объясняется переходом к более низкому коэффициенту масштабирования для количества внесенных удобрений (за период 1990-1992 гг. использовался коэффициент 1,5, за остальные годы – 1).

6.4.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов метана в результате выращивания риса применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

Сравнение данных об убранных площадях риса с аналогичными значениями, которые используются для расчетов выбросов в секторе ЗИЗЛХ, показало, что указанные данные совпадают.

6.4.5 Пересчет

Пересчеты в данной категории не производились.

6.4.6 Планируемые улучшения

Проведение улучшений не планируется.

6.5 Сельскохозяйственные почвы (категория 4.D ОФО)

6.5.1 Описание категории выбросов

Выбросы закиси азота от почв происходят естественным путем вследствие микробных процессов аммонификации, нитрификации и денитрификации. Однако, вследствие дополнительного поступления удобрений, содержащих азот (азотные удобрения, навоз, растительные остатки) в почвах резко увеличивается количество азота, участвующего в процессах аммонификации, нитрификации и денитрификации и, в конечном итоге, объемы выброшенной закиси азота [1].

Потери азота могут происходить не только в газообразной форме (N_2 , NH_3 , N_2O и NO_x), но и при его вымывании (выщелачивании) из почв. Величина потерь азота при вымывании зависит от гранулометрического состава почвы, дозы удобрений, суммы годовых осадков и особенностей их распределения по сезонам, глубины залегания грунтовых вод, вида выращиваемых культур и других факторов [31].

6.5.2 Методологические вопросы

6.5.2.1 Прямые выбросы закиси азота из пахотных почв

Согласно [1], прямые выбросы закиси азота рассчитаны от следующих источников:

- внесение азотных удобрений;
- внесение органических удобрений;
- растительные остатки, включая азотфиксацию;
- культивация органических (торфяных) почв.

Коэффициенты выбросов в результате внесения азотных минеральных, органических удобрений и минерализации растительных остатков принимались по умолчанию из Руководства по эффективной практике равными $0,0125 \text{ кг } N_2O\text{-N/кг } N$, культивации торфяных почв - по умолчанию согласно [1] равным $8 \text{ кг } N_2O\text{-N/га-год}$.

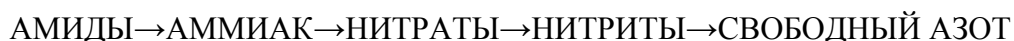
Внесение азотных удобрений.

Выбросы закиси азота в результате внесения азотных удобрений рассчитывались согласно методике [1] на основании данных формы государственной статистической отчетности №9-б-сх о количестве внесенных азотных удобрений в почву [30], порядок заполнения которой определен инструкцией [38]. Данные FAO (<http://faostat.fao.org>) и интерполяция применялись за те годы, для которых статистика отсутствует (1991-1992 гг. и 1994-1995 гг.), что позволило сгладить временной ряд (табл. ПЗ.3.15).

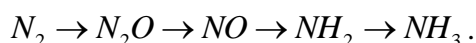
Специфическая для условий Украины величина потерь азота в форме аммиака и NO_x соединений при внесении азотных минеральных удобрений была получена на основании экспертного заключения. При определении указанной величины исходили из следующих положений:

- материалов отечественных исследований [51];
- данных о типе вносимых удобрений и сроках их внесения, а также способе посева культур, которые практикуют в большей части территории страны.

Основными циклами превращения азота в грунте являются процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Известно, что газообразные потери азота минеральных удобрений (карбамида, аммиачной селитры) происходят преимущественно вследствие денитрификации по схеме:



Аммонификация азота происходит постепенно на протяжении всего вегетационного периода и зависит от типа грунта, количества в нем органического вещества и влажности. В процессе аммонификации аммонийный азот, имея позитивный заряд, поглощается негативно заряженными коллоидами, непосредственно становится источником азотного питания растений и до 10% его закрепляется в кристаллической решетке минеральной части грунта. При этом трансформация азота происходит вследствие микробиологических процессов в последовательности:



Потери аммонийного азота находятся в прямой зависимости от карбонатности грунта. В то же время, в процессе нитрификации происходит трансформация неиспользованных растением аммиачных форм азота в нитратную форму, которая также является непосредственным источником азотного питания растений. Считается, что около 70-80% внесенного азота с минеральными удобрениями потребляется растениями в первый год после их внесения, часть аммонийного азота (до 10%) подлежит необменному поглощению, а остальные 20-30% - денитрификации.

Газообразные потери азота в основном зависят от почвенно-климатических условий, вида удобрения, сроков внесения и способа посева культур. В зависимости от формы азота азотные удобрения разделяют на нитратные (селитры), аммиачные, аммиачно-нитратные и амидные. К наиболее распространенным в Украине твердым сыпучим азотным удобрениям относятся аммиачная селитра - NH_4NO_3 и мочевины - $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$. Амидная форма последней при внесении в грунт довольно быстро превращается в аммонийную. При благоприятной температуре и влажности этот процесс происходит за 1-5 дней. Далее действие аммонийного азота подобно действию азота водного и безводного аммиака: при глубоком запахивании он поглощается грунтом и нитрифицируется, при поверхностном внесении или неглубоком запахивании часть азота (до 5%) поступает в атмосферу в виде аммиака. Среди жидких удобрений наиболее распространены аммиачная вода и безводный аммиак. Как показывают результаты исследований, при внесении жидких удобрений улетучиванию подлежит до 30% азота. При внесении этих удобрений в почву с оптимальной влажностью на глубину не менее 10 см потери азота не превышают 5%.

При основном применении азотных удобрений газообразные потери могут достигать максимальных значений (28-50%). В Украине для зоны достаточного увлажнения распространенной практикой является внесение азотных удобрений под весеннюю культивацию перед посевами в связи с тем, что азот, внесенный с осени вымывается в нитратной форме. При внесении удобрений непосредственно под культуры газообразные потери находятся в пределах 5-24% [51]. При инвентаризации, в расчетах принималась величина середины указанного диапазона (14,5%), отображающая распространенную в стране практику внесения азотных минеральных удобрений.

Внесение органических удобрений.

Корректировки на потери азота в виде N_2O , NO_x и NH_3 во время хранения навоза при оценке выбросов в данной категории выполнены на основании данных материалов обзора литературы, использованной при подготовке Руководящих принципов 2006 г. [48,49], а также методологии, приведенной в [12] (формулы 10.34 и 11.4).

Газообразные потери азота из органических удобрений определяются видом навоза, способом и сроками его хранения, температурными условиями и прочими факторами. При внесении подстилочного и бесподстилочного навоза по поверхности поля с опозданием его заделывания в почву на 2-3 дня газообразные потери азота возрастают в 2-3 раза в сравнении с немедленным запахиванием органических удобрений. В качестве доли потерь азота в виде NH_3 и NO_x при внесении навоза использовано значение по умолчанию из [17] равное 0,2 отн.ед. При инвентаризации ПГ, потери азота в виде N_2O , NH_3 и NO_x во время хранения навоза принимались на основании нормативных данных [21-23,32]. Для твердой фракции навоза эти потери составляют 0,3 отн.ед. (хранение в твердом виде), для жидкой - 0,2 отн. ед. (анаэробные пруды и аэробная обработка), для неразделенного на фракции жидкого навоза (навозная жижа) – 0,4 отн. ед. Потери указаны для навоза, который хранился в течение 6 месяцев, поскольку согласно требованиям ВНТП-АПК [32], такой срок хранения считается максимально допустимым в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства и, кроме того, более 70% газообразных потерь происходит в первые 10 дней хранения навоза. Согласно экспертному заключению, часть навоза от таких видов животных как ослы и мулы, а также верблюды, хранится в других системах. Для этих систем было рассчитано среднеарифметическое значение потерь азота, которое составляет 0,3 отн. ед.

Формула для оценки выбросов закиси азота в результате внесения органических удобрений $V_{(m)}$ имеет следующий вид:

$$V_{(m)} = \sum_j \sum_i [(n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{ij}) (1 - f_{gj}) (1 - f_{mj})] \cdot EF_1 \cdot \frac{44}{28},$$

где n_i - численность животных i -го вида/группы, голов;

Nex_i - количество выделяемого азота в составе навоза i -го вида/группы животных, кг/голову в год;

MS_{ij} - доля годового выделения навоза от i -го вида/группы животных, который убирается, хранится и используется в рамках j -й системы (за исключением системы «пастбище/загон»), отн. ед;

f_{gj} - доля потерь азота в виде N_2O , NH_3 и NO_x от j -й системы уборки, хранения и использования навоза, отн. ед;

f_{mj} - доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при внесении навоза в почву после предварительного хранения в j -й системе, отн. ед;

EF_1 - коэффициент выбросов N_2O при внесении навоза в почву, кг N_2O -N/кг N;

$\frac{44}{28}$ - стехиометрическое соотношение между содержанием азота в N_2O -N и N_2O .

Следует отметить, что количество азота из навоза на пастбищах во избежание двойного подсчета в расчеты выбросов закиси азота от внесения навоза в почву не включалось. Данные о поголовье скота и птицы, количестве азота в составе навоза и долях навоза по системам брались те же, что и для расчета выбросов в категории 4В.

Растительные остатки.

Выбросы закиси азота в этой категории оценивались согласно национальной методике, на основании данных о биомассе растительных остатков запахищаемых в почву и содержания азота в них.

Количество растительных остатков, запахищаемых в почву, рассчитывалось по методике Левина, приведенной в научном издании [36] на основании данных об урожайности основной продукции сельскохозяйственных культур. В [36] изложены результаты многолетних определений биомассы растительных остатков в нечерноземной зоне и степных областях европейской части СССР в разных экологических условиях и при разном уровне урожая. Количество растительных остатков в посевах культур зависит от биологических свойств культурных растений, экологических, главным образом почвенно-климатических условий, уровня агротехники и урожаев, способов посева, норм высева семян и ряда других причин. Поэтому при проведении исследований, результаты которых приведены в статье Левина, была сделана попытка максимально учесть обозначенные выше факторы. С этой целью, были разработаны уравнения регрессии для определения массы растительных остатков по урожаю основной продукции. Зависимость количества растительных остатков от роста урожая не всегда прямолинейна, поэтому структура биомассы и уравнения рассчитаны для двух уровней урожайности – высокого и низкого. Преимущество методики Левина состоит в том, что она предусматривает не только определение массы побочной продукции (сена, соломы, ботвы и пр.) и поверхностных остатков (стерни) культур, но и массы корней, что позволяет более полно учитывать количество азота в растительных остатках, возвращаемых в почву. Рассчитанные с помощью уравнений регрессии значения количества запахищаемых побочной продукции, стерни и корней в кг на гектар для каждой культуры затем умножались на соответствующие доли азота и на общую убранную площадь под культурой для оценки объема минерализованного в почвах азота в составе растительных остатков в масштабах страны.

Количество побочной продукции, поступающей в почву, учтено на основании результатов исследований, которые показали, что запахищению подлежит побочная продукция кукурузы на зерно, сои, картофеля, овощей, подсолнечника, а также бахчей продовольственных и кормовых. Солома, ботва и прочая побочная продукция остальных сельскохозяйственных культур заготавливается в качестве корма или подстилки для животных.

Формула для оценки выбросов закиси азота в результате возвращения в почву растительных остатков $V_{(cr)}$ имеет следующий вид:

$$V_{(cr)} = \sum_i \{[(a_i P_i + b_i) + (c_i P_i + d_i)] \cdot f_{ai} + (x_i P_i + y_i) \cdot f_{ri}\} \cdot S_i \cdot EF_1 \cdot \frac{44}{28},$$

где i – индекс вида сельскохозяйственной культуры;

P_i – урожайность i -й сельскохозяйственной культуры, кг/га;

S_i – общая убранная площадь под i -й сельскохозяйственной культурой, га;

a_i и b_i – коэффициенты регрессии для побочной продукции i -й сельскохозяйственной культуры;

c_i и d_i – коэффициенты регрессии для поверхностных остатков i -й сельскохозяйственной культуры;

x_i и y_i – коэффициенты регрессии для корней i -й сельскохозяйственной культуры;

f_{ai} – доля азота в массе побочной продукции и поверхностных остатков i -й сельскохозяйственной культуры, отн. ед;

f_{ri} – доля азота в массе корней i -й сельскохозяйственной культуры, отн. ед;

EF_1 – коэффициент выбросов закиси азота при минерализации растительных остатков в почве, кг N_2O -N/кг N;

$\frac{44}{28}$ – стехиометрическое соотношение между содержанием азота в N_2O -N и N_2O .

Значения урожайности и общей убранной площади сельскохозяйственных культур взяты из формы государственного статистического наблюдения №29-сх и статбюллетня [29,47].

Статистический бюллетень «Сбор урожая сельскохозяйственных культур, плодов, ягод и винограда в регионах Украины за 2010 г.» [47] содержит данные по всем сельскохозяйственным предприятиям, деятельность которых направлена на производство товарной сельхозпродукции (источником информации являются данные государственного статистического наблюдения по форме №29-сх). Категория «хозяйства населения» формируется по данным сплошных и выборочных переписей площадей сельскохозяйственных культур с ежегодным их уточнением на основании формы №4-сельсовет «Посевные площади сельскохозяйственных культур в домашних хозяйствах на территории сельского совета» и показателями выборочного обследования сельскохозяйственной деятельности населения в сельской местности. Порядок проведения расчетов в хозяйствах населения определен методикой [83].

Учитывая средний срок жизни многолетних трав (4 года) [77,78], в расчетах принималось, что ежегодно обновляется 25% убранных площадей под многолетними травами и травостоем культурных пастбищ и сенокосов. Аналогично травам, предполагается, что каждый год обновляется 50% площадей под двухлетними овощами на семена.

В качестве источников данных о долях азота в подземных и надземных остатках большинства культур использованы отечественные публикации [33-35,53,54]. Для бахчевых культур, кориандра, кормовых бобов, нута, чина и маша, яровой ржи, риса, ячменя, рапса, горчицы и рыжика, табака и махорки, клещевины, сои, сорго, фасоли, а также люпина данные по содержанию азота принимались согласно табл. 11.2 Руководящих принципов 2006 г. [12] или на основании экспертной оценки.

Для культур, по которым в методике Левина отсутствуют коэффициенты регрессии, брались аналогичные данные по биологически сходным видам. В качестве информационной базы для нахождения таксономической схожести культур был использован справочник-определитель культурных растений [37]. В справочнике содержатся характеристики свыше 350 видов, подвидов и разновидностей растений, возделываемых на территории бывшего СССР. При этом для каждой культуры приводятся сведения о морфологии, хозяйственном

значении, способах использования, происхождении и распространении, важнейших сортах, биологических особенностях и приемах возделывания.

При инвентаризации, в соответствии с [37], для сои, вики, фасоли, люпина, кормовых бобов и нута, чины, маша были использованы данные по гороху (семейство бобовые), для яровой ржи – данные по озимой ржи, для риса – данные по ячменю, для сорго – данные по просу (семейство злаки), для льна-кудряша – данные по льну-долгунцу (семейство льновые), для табака и махорки – данные по картофелю (семейство пасленовые), для рапса, горчицы и рыжика – данные по однолетним травам (семейство крестоцветные). В связи с отсутствием коэффициентов регрессии для продовольственных и кормовых бахчевых (семейство тыквенные) расчет производили по овощам. По той же причине, по овощам принимались коэффициенты регрессии для кориандра (семейство зонтичные). Клещевина (семейство молочайные) была соотнесена с подсолнечником (масличные культуры). На сенокосах и культурных пастбищах в общем травостое присутствуют многолетние злаковые и бобовые травы, поэтому в расчетах использованы соответствующие коэффициенты регрессии.

Коэффициенты регрессии в зависимости от урожайности культур, а также доли азота в побочной продукции, стерне и корнях приведены в табл. ПЗ.3.14.

По данным Руководящих принципов 2006 г. [12] нет доказательств того, что выбросы, происходящие непосредственно в процессе азотфиксации сколько-нибудь значительны. Поэтому при инвентаризации принималось, что весь накопленный азотфиксирующими клубеньковыми бактериями азот в корнях бобовых культур учтен при оценке выбросов от минерализации растительных остатков в почве.

Культивация органических почв.

Выбросы закиси азота в результате культивации торфяных почв рассчитывались в соответствии с методологией Руководства по эффективной практике, на основании данных о площади торфяных почв.

Данные о площади торфяных почв, охватывающие все их типы, получены в Государственном агентстве водного хозяйства Украины (Госводагентство) и представляются наиболее достоверными, поскольку основаны на информации, полученной непосредственно от областных управлений. Предоставленные Госводагентством данные охватывают период с 2000 по 2010 гг. За остальные годы, величины площади торфяников рассчитаны путем экстраполяции имеющихся данных на основании средних показателей ряда динамики. В 1990 г. площадь культивируемых органических почв составила 646020 га, в 2010 г. – 553890 га (рис. 6.13).

Органические почвы в Украине расположены в Полесье, а также в левобережной Лесостепи и представлены торфяниками низинными солончаковыми и торфяно-болотными солончаковыми почвами. Эти виды почв встречаются на низком уровне пойменных террас, днищах древних долин и межрядовых понижений, в отдельных западинах на морено-зандровых и зандровых равнинах. Продуктивное использование указанных видов торфяных почв в сельскохозяйственном производстве возможно только после их осушения и коренного улучшения. После осушения торфяники низинные солончаковые используются как под пропашные культуры, так и многолетние травы, сенокосы и пастбища. Торфяно-болотные солончаковые почвы культивируются исключительно под травостоем, т.к. под пропашные культуры их использовать нецелесообразно [55].

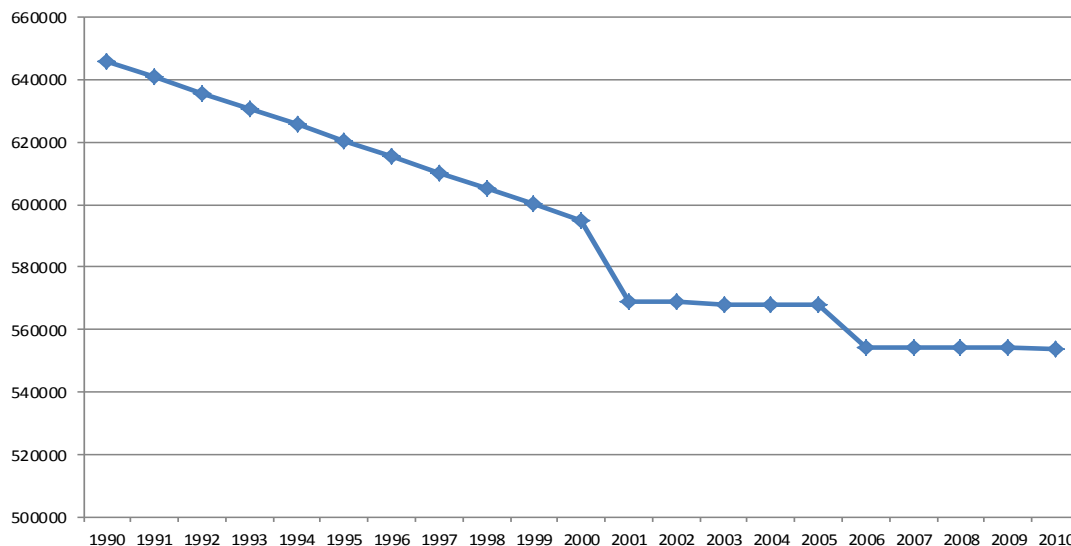


Рис. 6.13. Площадь торфяных почв в Украине, га.

6.5.2.2 Навоз от животных на пастбищах

Выбросы закиси азота от навоза животных на пастбищах (категория 4D.2 ОФО) оценивались с применением метода уровня 2, который предполагает использование национальных данных относительно количества выделяемого азота в составе навоза, а также долей навоза по системам уборки, хранения и использования.

В целом, методология оценки выбросов в данной категории является аналогичной расчету выбросов от остальных систем в рамках категории 4.В. Однако, согласно Руководству по эффективной практике, поскольку навоз от животных на пастбищах остается неубранным, выбросы от этого источника необходимо рассчитывать в рамках категории 4D «Сельскохозяйственные почвы».

Коэффициент выбросов закиси азота от навоза животных, который остается на пастбищах, принимался по умолчанию из [1] равным 0,02 кг N₂O-N/кг N.

6.5.2.3 Непрямые выбросы закиси азота в результате использования азота в сельском хозяйстве

Непрямые выбросы закиси азота рассчитывались от следующих источников:

- отложение азота из атмосферы в виде NH₃ и NO_x;
- выщелачивание/сток внесенного или отложившегося азота.

Коэффициенты выбросов для вышеприведенных источников принимались по умолчанию из Руководства по эффективной практике равными 0,01 и 0,025 кг N₂O-N/кг N соответственно.

Отложение азота из атмосферы в виде NH₃ и NO_x.

Оценка выбросов закиси азота в результате отложения азота из атмосферы в виде азотистых соединений (NH₃ и NO_x) проводилась по методу уровня 1а Руководства по эффективной практике, но с корректировками для учета потерь азота в виде N₂O, NH₃ и NO_x во время хранения навоза.

Выбросы закиси азота в результате атмосферного отложения азота в виде NH₃ и NO_x V_(v) рассчитывались по следующей формуле:

$$V_{(v)} \left\{ N_s f_s + \sum_j \sum_i [(n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{ij}) (1 - f_{gj})] f_{mj} + \sum_i (n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{pi}) f_{mp} \right\} \cdot EF_4 \cdot \frac{44}{28},$$

где N_s - количество внесенных азотных удобрений в почву, кг/год;

f_s - доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при внесении азотных удобрений в почву, отн. ед;

n_i - численность животных i -го вида/группы, голов;

Nex_i - количество выделяемого азота в составе навоза i -го вида/группы животных, кг/голову в год;

MS_{ij} - доля общегодового выделения навоза от i -го вида/группы животных, который убирается, хранится и используется в рамках j -й системы (за исключением системы «пастбище/загон»), отн. ед;

f_{gj} - доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x от j -й системы уборки, хранения и использования навоза, отн. ед;

f_{mj} - доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при внесении навоза в почву после предварительного хранения в j -й системе обращения с навозом, отн. ед;

MS_{pi} - доля общегодового выделения навоза от i -го вида/группы животных, который остается на пастбищах, отн. ед;

f_{mp} - доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x от навоза на пастбищах, отн. ед;

EF_4 - коэффициент выбросов закиси азота в результате атмосферного отложения азота в виде NH_3 и NO_x , кг N_2O -N/кг N;

$\frac{44}{28}$ - стехиометрическое соотношение между содержанием азота в N_2O -N и N_2O .

Доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x из навоза на пастбищах принималась по умолчанию из [17] равной 0,2 отн. ед. Остальные данные брались те же, что и для расчета выбросов при внесении азотных минеральных и органических удобрений (категории 4D1.1 и 4D.1.2 ОФО).

Выщелачивание/сток внесенного или отложившегося азота.

Выбросы N_2O в результате выщелачивания/стока азота рассчитывались согласно методологии Руководства по эффективной практике, но с учетом потерь азота в виде N_2O , NH_3 и NO_x во время хранения навоза.

При инвентаризации были использованы специфические для условий страны значения доли потерь азота вследствие его выщелачивания/стока из вносимых азотных минеральных и органических удобрений, основанные на результатах исследований [51,69,70].

Вымывание азота минеральных азотных и органических удобрений за пределы корневого слоя грунта в основном происходит в нитратной форме. Как негативно заряженный анион NO_3^- «отталкивается» коллоидным комплексом грунта, находится в составе грунтового раствора и свободно перемещается с потоком гравитационных вод. В такой форме вымывается до 90% азота. Катион NH_4^+ поглощается негативно заряженными коллоидами почвы и поэтому вымыванию подлежит не более 10% этой формы азота.

Чем легче по механическому составу грунт, тем большая часть нитратного азота подлежит выщелачиванию за пределы корневого слоя, особенно при использовании удобрений в высоких дозах. При внесении средних доз удобрений вымывание полезных веществ увеличивается в 1,5 раза, а при их удваивании – в 2,6-3,4 раза. На вымывание азота влияет также количество осадков. Так, в засушливые сезоны, вымывание соединений азота может быть минимальным, а во влажные – интенсивным. Миграционная способность азота возрастает на орошаемых землях в независимости от погодных условий, при этом количество вымытого азота нитратов может увеличиться в 4 раза по сравнению с богарными землями. Необходимо также учитывать поверхностный смыв азота удобрений во время таяния снега и затяжных дождей, когда концентрация азота в стоках в 1,5 раза превышает его содержание в речной воде в сухие сезоны. Способ возделывания культур также оказывает свое влияние. Для учета

вышеперечисленных факторов, исследования проводили в разных природных зонах, при различных способах возделывания культур на протяжении нескольких лет.

Анализ данных литературы показывает, что объемы потерь, связанные с характером водного режима почв, наибольшие на легких по механическому составу почвах Полесья, постепенно уменьшаются на среднесуглинистых почвах Лесостепи и совсем незначительны на неорошаемых землях Степи.

На основе лизиметрических опытов на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах Сумской области (Полесье) была установлена прямая зависимость между количеством внесенного и вымытого азота: потери нитратов из слоя грунта 0-40 см на контроле (без удобрений) составляли 3,6 кг/га, при внесении 180 кг/га азота – 38,9 и при 260 – 77,5 кг/га. Наибольшее количество фильтрата проникало в лизиметры сквозь 140-сантиметровую толщу дерново-подзолистого супесчаного грунта в зимне-ранневесенний период, когда насыщение грунта влагой превышало полную полевую влагоемкость. В период вегетации из-за потерь на испарение и транспирацию проникновение воды в лизиметры значительно уменьшалось, а в летне-весенний период инфильтрация происходила только после полного насыщения грунта. Соответственно, объемам фильтрата в лизиметрах вымывались и химические элементы из грунта и удобрений: больше в зимне-ранневесенний период, чем весенне-летний и особенно в летне-осенний [51].

Опыты показали, что в зоне Полесья на дерново-подзолистых почвах при насыщении севооборота пропашными культурами и при внесении удобрений потери азота составляют 34%.

В Лесостепи распространены преимущественно средние и тяжелые по механическому составу почвы с низкими фильтрационными характеристиками и высокой емкостью впитывания. Кроме того, на большей части территории зоны количество осадков не создает промывного водного режима, что зачастую исключает активную миграцию азота за пределы корневого слоя.

Украинским НИИ земледелия были проведены полевые и агроландшафтные исследования на территории правобережной лесостепи на черноземах типичных малогумусных среднесуглинистых. Здесь на протяжении 8 лет (1978-1985 гг.) вели постоянный посезонный (весна, лето, осень) контроль за содержанием нитратного и аммиачного азота в поверхностных водах рек и прудов, фильтрате лизиметров - варианты без удобрений, при систематическом внесении 50 т/га жидкого навоза и одноразовом – 250 т/га. В результате опытов было выявлено, что в весенний период в реке Рось концентрация нитратов составляла 3,74, летний – 3,47 и осенний 2,84 мг/л; аммиачного азота – соответственно 0,64, 0,26 и 0,64 мг/л. Для сравнения, по данным анализа воды из рек правобережного полесья содержание нитратного азота составляло 0,02-2,8 мг/л, а аммиачного – 0,1-0,7 мг/л.

Без внесения удобрений концентрация нитратов в фильтрате лизиметров весной составляла 25,3 мг/л, летом – 26,6 и осенью – 17,9 мг/л; при внесении 50 т/га навоза – соответственно 21,8, 53,4 и 18,8 мг/л, демонстрируя летний максимум. При одноразовом внесении 250 т/га удобрений концентрация нитратов в лизиметрических водах увеличилась до 190 мг/л.

Как показали исследования, в зоне Лесостепи в полевых севооборотах под культурами сплошного посева теряется от 6 до 24% азота удобрений, под пропашными – 18-32%.

В условиях северной Степи на неорошаемых черноземах обычных в засушливые и обычные по влажности годы существенного перемещения азота глубже 1 м не наблюдалось. Во влажные же годы вымывание азота напрямую зависело от норм вносимых удобрений. Миграционная способность азота значительно возрастает на орошаемых землях. На каштаново-луговых вторично среднесоленых солонцеватых почвах Херсонской области в средние по влажности годы и нормированных поливах ионы нитратов проникали на глубину 0-60 см, а во влажные – 100 см. При этом, в толще грунта возросло количество аммонийного и нитратного азота.

Исследования в зоне Степи показали, что во влажные годы вымыванию подлежит до 20% азота удобрений. Средние потери азота удобрений для почв супесчаного гранулированного состава изменяются в пределах 6-32%, для супесчаных – 5-15%.

При инвентаризации, результаты исследований [51,69,70] были обобщены и приведены в формат, пригодный для расчетов выбросов в данной категории.

Формула для оценки выбросов закиси азота в результате выщелачивания/стока азота $V_{(L)}$ имеет следующий вид:

$$V_{(L)} = \left\{ \sum_k (N_{sk} \cdot f_{Lsk}) + \left\{ \sum_j \sum_i [(n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{ij})(1 - f_{gj})] + \sum_i (n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{pi}) \right\} \cdot f_{Lm} \right\} \cdot EF_5 \cdot \frac{44}{28},$$

где N_{sk} - количество внесенных азотных удобрений в почву в k -й природной зоне (поле, лесостепь и степь), кг/год;

f_{Lsk} - доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных в k -й природной зоне азотных удобрений, отн. ед;

n_i - численность животных i -го вида/группы, голов;

Nex_i - количество выделяемого азота в составе навоза i -го вида/группы животных, кг/голову в год;

MS_{ij} - доля общегодового выделения навоза от i -го вида/группы животных, который убирается, хранится и используется в рамках j -й системы (за исключением системы «пастбище/загон»), отн. ед;

f_{gj} - доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x от j -й системы уборки, хранения и использования навоза, отн. ед;

MS_{pi} - доля общегодового выделения навоза от i -го вида/группы животных, который остается на пастбищах, отн. ед;

f_{Lm} - доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных органических удобрений, отн. ед;

EF_5 - коэффициент выбросов закиси азота в результате выщелачивания/стока азота, кг N_2O -N/кг N;

$\frac{44}{28}$ - стехиометрическое соотношение между содержанием азота в N_2O -N и N_2O .

В качестве информационной базы данных о количестве внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе регионов, расположенных в соответствующих природных зонах, использована форма государственного статистического наблюдения №9б-сх [30]. За 1991-1992, а также 1994-1995 гг., из-за отсутствия данных о внесении удобрений по регионам, для оценки выбросов закиси азота был применен метод интерполяции, позволивший сгладить временной ряд. Для контроля качества данных, суммарное количество внесенных удобрений по всем областям за отчетный период сравнивали с соответствующими величинами, использованными при расчете выбросов в категории 4D1.1. Соответствие региона той или иной природной зоне определяли по данным [35]. Исходные данные о количестве внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе регионов и природных зон представлены в табл. ПЗ.3.15.

Использованные в инвентаризации национальные значения долей потерь азота в результате выщелачивания/стока из вносимых азотных удобрений для зон Полесья, Лесостепи и Степи составляют 0,34, 0,2 и 0,145 отн. ед. соответственно. Доля потерь азота при вымывании из вносимого навоза соответствует среднему арифметическому значению между указанными долями в разрезе природных зон (0,23 отн.ед.).

Прямые и непрямые выбросы N_2O в категории 4D «Сельскохозяйственные почвы» в разрезе подкатегорий источников за 1990 и 2009-2010 гг. приведены в табл. 6.19.

Таблица 6.19. Выбросы ПГ в категории «Сельскохозяйственные почвы», тыс.т

Наименование источника выбросов из ОФО	1990	2009	2010
4D Сельскохозяйственные почвы всего, в т.ч.	129,9	60,9	64,8
4D1.1 Внесение азотных удобрений	30,0	10,7	13,0
4D1.2 Внесение органических удобрений	12,8	3,8	3,8
4D1.4 Растительные остатки	26,6	22,6	22,9
4D1.5 Культивация торфяных почв	8,1	7,0	7,0
4D.2 Навоз на пастбищах	17,1	5,5	5,3
4D3.1 Отложение азота из атмосферы в виде NH ₃ и NO _x	8,3	2,8	3,1
4D3.2 Выщелачивание/сток азота	26,9	8,7	9,7

На рис. 6.14 представлены тенденции выбросов от сельскохозяйственных почв в разрезе источников выбросов ПГ за отчетный период.

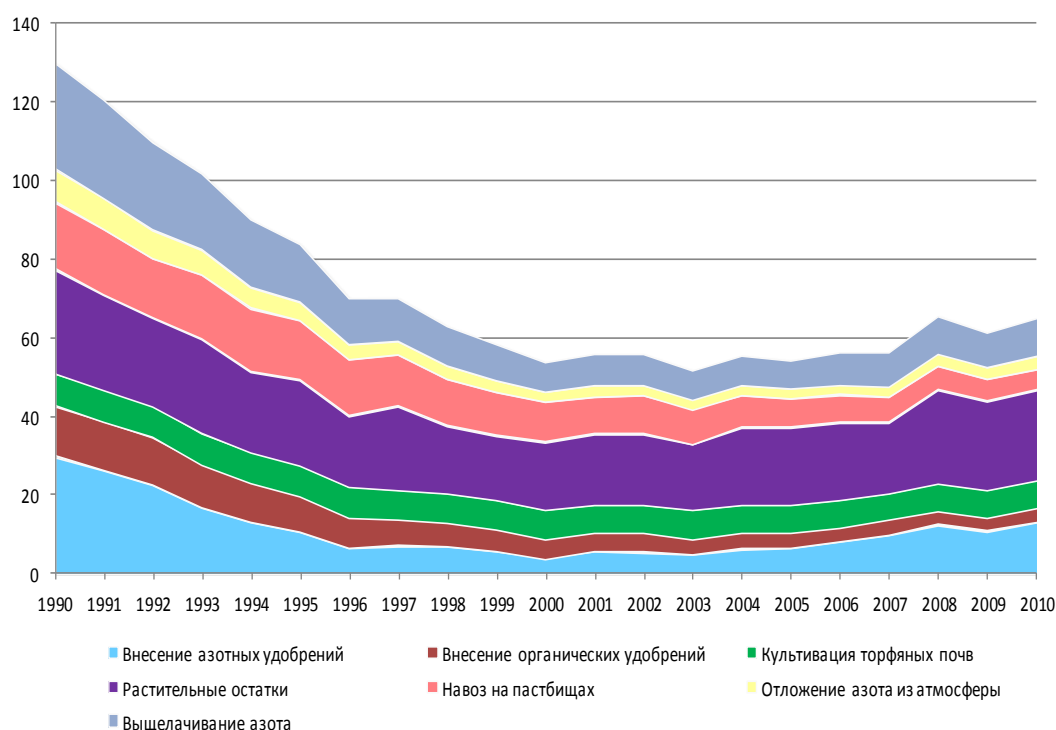


Рис. 6.14. Выбросы от сельскохозяйственных почв в динамике за 1990-2010 гг., тыс. т.

Сокращение выбросов в категории 4D за отчетный период на 50% в первую очередь обусловлено уменьшением поголовья сельскохозяйственных животных в стране, норм вносимых азотных минеральных и органических удобрений, убранных площадей культур как результат экономического кризиса, последовавшего за распадом СССР.

Анализ рис. 6.14 позволяет сделать вывод, что в среднем за рассматриваемый период доминирующим источником выбросов является азот, поступающий в почвы с растительными остатками и обеспечивающий около трети выбросов в категории.

В 1990 г. структура выбросов ПГ от сельскохозяйственных почв выглядела следующим образом: внесение азотных удобрений - 23%, выщелачивание азота - 21%, минерализация растительных остатков - 20%, навоз на пастбищах - 13% и внесение органических удобрений - 10%, вклад каждой из оставшихся категорий не превышал 10%. В 2010 г. доля выбросов от растительных остатков в соотношении с остальными источниками значительно возросла и

составляла около 35%. Вклад выбросов второго по величине источника (внесение азотных удобрений) составил 20%, выщелачивания азота –15% и торфяных почв –11%.

На тренд выбросов от минерализации растительных остатков в почве оказывают влияние такие факторы как убранная площадь и уровень урожайности культур. В 2010 г. урожай зерновых и зернобобовых культур составил 39,3 млн. тонн (в весе после доработки), что на 15%, или на 6,8 млн. тонн меньше, чем в 2009 г. Определяющим фактором снижения валового сбора зерновых является сокращение убранных площадей (на 6%) и урожайности (на 10%). Валовой сбор подсолнечника составил 6,8 млн. т и по сравнению с предыдущим годом вырос на 6%, в первую очередь, за счет расширения убранных площадей на 8%. Урожай сахарной свеклы составлял 13,7 млн. т и по сравнению с 2009 г. увеличился на 36% исключительно за счет расширения убранных площадей на 54%.

Не смотря на сокращение валового сбора зерновых и зернобобовых культур выбросы в 2010 г. по сравнению с предыдущим годом выросли на 2% за счет роста урожаев основных технических и овощных культур.

Рост выбросов от внесения азотных удобрений и выщелачивания азота в 2010 г. по сравнению с предыдущим годом на 22 и 12%, соответственно, в значительной мере обусловлен повышением количества вносимых азотных удобрений (с 635 до 775 тыс. т).

6.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике, с использованием уравнения распространения ошибки через правила А и В, и простое сочетание неопределенностей для оценки общей неопределенности в категории за отдельный год.

Точность данных о выбросах по подкатегориям источников в рамках категории 4D зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентах выбросов.

Неопределенность статистических данных о количестве внесенных минеральных азотных удобрений, урожайности и убранной площади культур можно принять на уровне 5%.

Неопределенности величин долей потерь азота и их источники представлены в табл. 6.20.

Таблица 6.20. Неопределенность данных о долях потерь азота в категории «Сельскохозяйственные почвы», %

Наименование показателя	Неопределенность	Источник
Доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при внесении минеральных азотных удобрений в почву	66	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г. и экспертного заключения
Доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при хранении навоза в анаэробных прудах	75	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г. и экспертного заключения
Доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при хранении навозной жижи	38	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г. и экспертного заключения
Доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при хранении навоза в твердом виде	33	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г. и экспертного заключения
Доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при хранении навоза в других системах	33	Экспертная оценка
Доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x при внесении навоза в почву	50	Пересмотренные руководящие принципы 1996 г.
Доля потерь азота в виде NH_3 и NO_x из навоза на пастбищах	50	Пересмотренные руководящие принципы 1996 г.
Доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных минеральных азотных удобрений в зоне Полесья	10	Экспертное заключение

Доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных минеральных азотных удобрений в зоне Лесостепи	35	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г.
Доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных минеральных азотных удобрений в зоне Степи	60	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г.
Доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных органических удобрений	43	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г.

Неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов по умолчанию в категории 4D представлены в табл. 6.21.

Таблица 6.21. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Сельскохозяйственные почвы», %

Наименование источника выбросов	Данные о деятельности	Коэффициенты выбросов*
Внесение азотных удобрений	66	108
Внесение органических удобрений	57	108
Минерализация растительных остатков в почве	3	108
Культивация торфяных почв	5	138
Навоз на пастбищах	5	75
Отложение азота из атмосферы в виде NH_3 и NO_x	41	50
Выщелачивание/сток азота	23	50

*Источник: [1,12].

Общая неопределенность оценки выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв составляет 50%.

Оценка прямых выбросов в категории 4D на протяжении всего временного ряда осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковой степенью детализации. Согласованные методики для сбора и обработки данных о деятельности, которые применялись в Государственной службе статистики Украины за отчетный период, обуславливают хорошую последовательность временных рядов. На рис. 6.15 сопоставлены временные ряды выбросов в категории 4D и данных о поступлении азота в почву в подкатегориях источников, которые в совокупности обеспечивают более 50% выбросов от сельскохозяйственных почв.

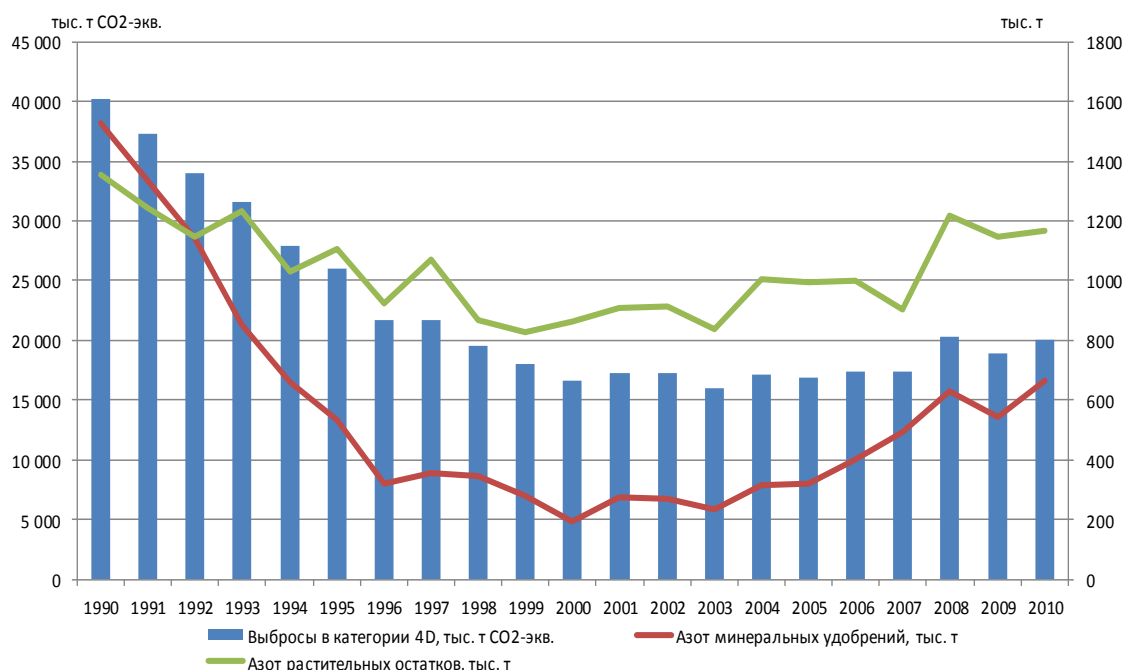


Рис. 6.15. Сравнение тенденций выбросов в категории 4D и данных о поступлении азота от азотных удобрений и растительных остатков.

Волнообразность тренда данных о количестве запахиваемого азота с пожнивными остатками, которые являются основным источником его поступления в почвы в масштабах страны, в первую очередь объясняется зависимостью растениеводческой отрасли от погодных условий. К другим факторам, определяющим урожаи культур, и как следствие, поступление азота в почвы, относятся использование прогрессивных агротехнологий и методов обработки почвы, способы и сроки посева и внесения удобрений, сорт выращиваемых культур, проведение химического протравливания и предпосевного обеззараживания семян, весенняя подкормка растений и т.д.

Во времена Советского Союза существовала мощная научно-техническая база поддержки химизации сельскохозяйственного производства. В частности, были созданы 25 зональных агрохимических лабораторий, как самостоятельные научно-производственные учреждения, основным заданием которых в соответствии с положением про государственную химическую службу, было научное обеспечение рационального использования минеральных азотных удобрений путем проведения агрохимических исследований грунтов колхозов и совхозов, организации и проведения полевых опытов и прочих работ, связанных с удобрениями. На выполнение Постановления ЦК КПУ и Совета Министров УССР от 14 апреля 1981 г. №197 «О мерах по укреплению материально-технической базы агрохимической службы и повышению эффективности химизации сельского хозяйства в 1981-1985 гг.» были созданы районные производственные объединения по агрохимическому обслуживанию сельского хозяйства высокоэффективной техникой, транспортными средствами и созданию складов для хранения минеральных удобрений. В колхозах, совхозах и прочих государственных предприятиях действовали комплексные программы эффективного использования средств химизации, осуществлялся оперативный контроль за плодородием почв путем их регулярного агрохимического обследования. Вследствие реализации всех указанных мер, в республике значительно увеличилось производство и поставка сельскому хозяйству минеральных азотных удобрений.

Организационно-экономический механизм взаимоотношений в системе агрохимического сервиса в процессе реформирования экономики после распада СССР подвергнулся значительным изменениям – стал довольно сложным и неэффективным, что привело к возникновению кризисных явлений. Диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную про-

дукцию привел к ухудшению покупательной способности сельхозтоваропроизводителей, что негативно сказалось на приобретении и использовании средств химизации, и, следовательно, объемах произведенной сельскохозяйственной продукции.

Период 1990-1996 гг., для которого характерен катастрофический (почти в 5 раз) спад количества вносимых в почву азотных удобрений, для агрохимической отрасли ознаменовался прекращением государственного финансирования строительства складов по хранению агрохимикатов, транспортных сетей для доставки минеральных удобрений и приобретения сельскохозяйственной техники для внесения удобрений. Большая часть минеральных азотных удобрений (в основном, селитра и карбамид) в этот период поступала сельхозпроизводителям за счет запасов госрезерва со складов по хранению агрохимикатов в колхозах, совхозах и межхозах СССР, который к середине 90-х годов был исчерпан.

На новый виток аграрная реформа вышла после выхода Указа Президента Украины «О неотложных мерах по ускорению реформирования аграрного сектора экономики» от 03.12.1999 г. №1529/99 [81], целью которого было завершение перехода от коллективной к частной форме собственности в сельском хозяйстве. Снятие административных барьеров на пути развития частного предпринимательства позволило уже начиная с 2001 г. значительно повысить рентабельность сельскохозяйственной отрасли, что на рис. 6.14 отображено ростом объемов вносимого азота удобрений.

В то же время, несмотря на значительный эффект от реализации хозяйственной реформы 1999 г. [81], законодательно неурегулированным оставался вопрос рынка земель сельскохозяйственного назначения, а введение моратория на их продажу явилось стимулом развития арендных отношений. Тренд роста количества внесенных азотных удобрений за последние годы неразрывно связан с возникновением в этот период крупных агрохолдингов, которые арендуют огромные массивы пахотных земель (в среднем 100-250 тыс. га) для ведения аграрного бизнеса. Преимущество агрохолдингов перед другими формами хозяйствования достигается, в первую очередь, за счет вертикальной интеграции. Так, агрохолдинг может объединять процессы производства, хранения и транспортировки сельхозпродукции, ее переработки и сбыта. Замкнутый производственный цикл, крупномасштабность производства, возможность использования новейших агротехнологий, контроль за соблюдением технологии на всех этапах и высокая продуктивность труда позволяет значительно снизить затраты на единицу продукции и получить на выходе продукт, который соответствует требованиям ВТО и ЕС.

По данным отчета [82], состоянием на 2007 г. в Украине насчитывалось 33 агрохолдинга общей арендуемой площадью земель сельскохозяйственного назначения 2862 тыс. га (для сравнения – в 2000 г. эти объединения в стране отсутствовали). Высокая рентабельность сельскохозяйственного производства позволяет агрохолдингам организовывать агрохимические исследования и закупать научно-обоснованные объемы азотных удобрений для обеспечения оптимальных урожаев, что, учитывая масштабность развития этих предприятий в Украине, оказывает значительное влияние на общенациональные объемы внесения удобрений.

Еще одним фактором, предопределившим рост уровня вносимого в почву азота с минеральными удобрениями за период с 2005-2008 гг. является принятие в 2004 г. Закона Украины №1877-IV «О государственной поддержке сельского хозяйства Украины» [79].

Падение объемов вносимых удобрений в 2009 г. на 14% по сравнению с предыдущим годом обусловлено глобальным финансовым кризисом 2008-2009 гг.

6.5.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам прямых и непрямых выбросов N_2O от сельскохозяйственных почв применены общие и детальные процедуры контроля и обеспечения качества. В частности, в соответствии с рекомендациями [1], было проведено сравнение данных Государственной службы статистики Украины о количестве внесенных азотных удобрений в стране с аналогичными данными FAO. Сравнение показало, что за годы, для которых имеется статистическая база, данные Госстата и FAO о количестве внесенных азотных удобрений практически совпадают

за 1996-1999 гг. (разница в пределах 0,2%) и хорошо совпадают за 1994-1995 и 2005-2008 гг. В то же время, за 1993, 2000-2004 и 2009 гг. указанные данные отличаются на 5-57%, что может быть обусловлено использованием предварительных данных Госстата.

Такие данные Госслужбы статистики, как количество внесенного в почву азота в составе удобрений, урожайность и убранная площадь культур, совпадают с аналогичными данными, которые используются в расчетах по сектору ЗИЗЛХ.

Кроме того, в выполненных расчетах анализировалась корреляция между прямыми и непрямыми выбросами, а также между выбросами в результате атмосферного отложения азота и его выщелачивания/стока. Анализ показал, что указанные данные хорошо согласуются (коэффициент корреляции в обоих случаях приближается к единице).

Учитывая, что подкатегория 4D1.4 «Растительные остатки» является доминирующей по вкладу в общие выбросы от сельскохозяйственных почв и для инвентаризации ПГ в ней применяется национальный метод, был проведен контроль качества результатов расчетов путем их сопоставления с оценками выбросов, основанными на методиках уровня 1в из Руководства по эффективной практике, формула 4.29 и уровня 1 Руководящих принципов 2006 г., формула 11.6 (рис. 6.16).

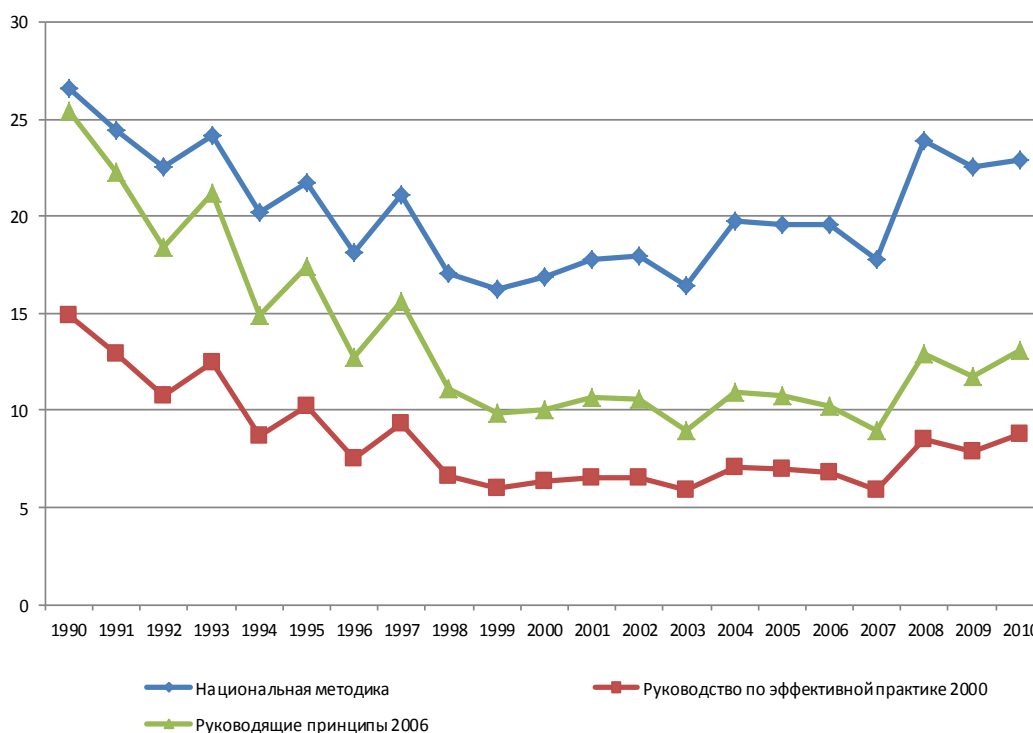


Рис. 6.16. Сопоставление результатов расчетов выбросов ПГ в результате минерализации растительных остатков в почве по национальной методике и методикам МГЭИК за период 1990-2010 гг., тыс. т

Результаты анализа рис. 6.16 позволяют сделать вывод о том, что на протяжении всего временного ряда прослеживается четкая взаимосвязь между оценками выбросов, полученными на основании трех методик. В частности, коэффициенты корреляции между оценками выбросов, полученными по национальной методике, методике Руководства по эффективной практике и методике Руководящих принципов 2006 г. составляют 0,92 и 0,88, соответственно (корреляция между двумя методиками МГЭИК приближается к единице). Такая тесная взаимосвязь, в первую очередь, объясняется использованием единой статистической базы данных для оценки выбросов. В частности, в качестве информационной базы для расчетов по методике Руководства по эффективной практике послужили данные о валовом сборе культур, а по методике Руководящих принципов 2006 г. и национальному методу – убранных площадях и урожайности. Валовой сбор, урожайность и убранные площади культур тесно связаны между собой (валовой сбор является произведением урожайности на убранную

площадь) и определяют динамику выбросов от минерализации растительных остатков, рассчитанных по рассматриваемым методикам за отчетный период. В целях обеспечения сопоставимости данных, для расчета выбросов по всем трем методам был использован единый перечень сельскохозяйственных культур и массив данных о содержании азота в культурах (табл. ПЗ.3.14). Кроме того, оценки количества поступающего в почву азота с растительными остатками, основанные на методологиях МГЭИК базируются на идентичных данных об отношении надземных остатков к валовому сбору сельскохозяйственных культур и долей сухого вещества в биомассе остатков [35].

Величины выбросов, рассчитанные по национальному методу, в среднем за отчетный период в 2,5 раза выше оценок, основанных на методике из Руководства по эффективной практике. Данный факт свидетельствует о полноте оценки выбросов по национальному методу, поскольку он учитывает как подземные (корни), так и надземные (стерня и побочная продукция) растительные остатки. В то же время подход 1в учитывает только количество азота в надземных остатках. Подход, который представлен в Руководящих принципах 2006 г., представляется более совершенным в сравнении с методом уровня 1в, поскольку, аналогично национальному методу, учитывает количество азота в корнях. Результаты оценки выбросов по методу уровня 1 из Руководящих принципов 2006 г. в среднем за отчетный период в полтора раза ниже, чем с использованием национального подхода. Оба метода используют регрессионные уравнения, основанные на урожайности растений, однако уравнения методики из Руководящих принципов 2006 г., в противоположность национальному подходу, разработаны для определенного уровня урожайности и не учитывают его изменения от года к году. Величины отношения массы корней к надземной биомассе культур по умолчанию (R_{BG-BIO}), которые принимались в расчетах по методу из [12] (табл. 11.2), имеют высокую степень неопределенности (в пределах 16-120%) и разрабатывались для условий США, где уровень урожайности и количество биомассы растительных остатков на единицу площади в разы превышают аналогичные показатели в Украине. Значение отношения надземных остатков к валовому сбору, характерное для США, согласно [12] в среднем по всем культурам составляет 2, и выше, чем аналогичные национальные данные, использованные в расчетах по методикам МГЭИК, которые соответствуют среднему значению 1,1. Учитывая, что величины соотношения подземных остатков и валового сбора культур являются произведением отношения надземные остатки:валовой сбор на R_{BG-BIO} , это приводит к систематическому занижению количества азота, поступающего в почвы с корнями и, как следствие, к занижению результатов расчетов выбросов по методике из [12].

Количество пожнивных остатков зависит от ряда факторов, среди которых сорта выращиваемых культур, способы и сроки сбора урожая, почвенно-климатические условия, нормы высева семян, объемы вносимых удобрений и т.д. Среди анализируемых методик национальный подход представляется наиболее надежным, поскольку учитывает все упомянутые выше факторы, т.е. принятую в Украине сельскохозяйственную практику.

Обеспечение качества результатов расчетов прямых выбросов от сельскохозяйственных почв осуществлялось путем независимого рецензирования национальной методики для оценки выбросов при минерализации растительных остатков профильными экспертами.

6.5.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- включением в расчеты по минерализации растительных остатков данных статистики по убранным площадям и урожайности многолетних трав на выпас;
- уточнением данных о доле потерь азота во время хранения навоза свиней в виде навозной жижи путем использования величины для неразделенного на фракции жидкого навоза, поскольку принято допущение, что весь самосплавный навоз от свиней не сепарируется;
- использованием национальных данных о количестве выделяемого азота в составе навоза овец в разрезе половозрастных групп;

- уточнением долей баранов-производителей в структуре стада овец на основании данных статистики и государственного реестра животных;
- уточнением данных о распределении навоза КРС по системам за 2009 г. вследствие учета сокращений выбросов, достигнутых в результате реализации проекта СО по утилизации биогаза на ферме;
- включением категорий верблюдов и буйволов в расчеты выбросов.

В табл. 6.22 приведены значения изменений выбросов N_2O в данной категории.

Таблица 6.22. Изменения оценки выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв, тыс. т

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы N_2O	132,3	84,6	53,5	54,3	65,7	61,2
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы N_2O	129,9	83,8	53,7	54,2	65,5	60,9
Изменения, %	-1,9	-0,9	0,4	-0,1	-0,3	-0,4

6.5.6 Планируемые улучшения

Поскольку категория 4D1 «Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв» является ключевой как по уровню, так и по тенденции, в дальнейшем планируется проведение исследований национальных коэффициентов выбросов в результате культивации торфяных почв, а также поступления азота в почвы с минеральными азотными, органическими удобрениями и растительными остатками.

6.6 Выжигание саванны (категория 4.E ОФО)

Этот источник выбросов ПГ в Украине отсутствует.

6.7 Сжигание растительных остатков на полях (категория 4.F ОФО)

Сжигание растительных остатков на полях в Украине законодательно запрещено. Поэтому в стране отсутствует информация для инвентаризации ПГ в этой категории.

6.8 Прочие (категория 4.G ОФО)

6.8.1 Описание категории выбросов

Категория «Непрямые выбросы N_2O в результате уборки, хранения и использования навоза» является дополнительной, поскольку не входит в перечень предлагаемых МГЭИК категорий [13]. Методология для оценки непрямых выбросов от обращения с навозом животных в Пересмотренных руководящих принципах и Руководстве по эффективной практике отсутствует и появляется лишь в Руководящих принципах 2006 г. [12]. Выбросы в данной категории были учтены в целях обеспечения требований к полноте данных.

Косвенные выбросы N_2O происходят в результате потерь азота в форме аммиака и NO_x . Количество выделяемого с навозом органического азота, которое минерализуется до аммонийного азота, зависит в основном от периода хранения навоза и в меньшей степени от температуры. Простые формы органического азота, такие как мочевина (млекопитающие) и мочевиная кислота (птица), быстро минерализуются до аммонийного азота, который отличается высокой летучестью и быстро выделяется в атмосферу [59,60]. Потери азота начинаются с момента накопления навоза в животноводческих помещениях и продолжаются на всех этапах его обработки (уборки, хранения и использования).

При хранении навоза по системам часть азота теряется в результате его вымывания/стока. По указанным потерям азота имеется очень ограниченное количество данных исследований даже в глобальных масштабах. При более сухом климате потери вследствие вымывания меньше, чем в регионах с высокой влажностью и находятся в диапазоне от 3 до 6% от количества выделяемого азота в составе навоза [61]. В исследованиях [62] потери азота со стоком составили 5-19% от общего количества выделенного азота, а потери азота в результате вымывания в грунт – 10-16%.

Согласно Руководящим принципам 2006 г. [12], оценка выбросов N_2O в результате выщелачивания/стока азота из систем уборки, хранения и использования должна производиться только при наличии национальных исследований. В Украине исследования потерь азота вследствие выщелачивания/стока при хранении навоза не проводились, поэтому, выбросы ПГ от данного источника не оценивались.

6.8.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов производился по методу уровня 2 Руководящих принципов 2006 г., на основании национальных данных о количестве азота в составе навоза и распределения навоза по системам (данные соответствуют величинам, использованным для расчета выбросов в категории 4D1.2), а также долей потерь азота из навоза в виде NH_3 и NO_x по умолчанию из [12] (табл. ПЗ.3.16).

Коэффициент выбросов принимался по умолчанию из [12] равным 0,01 кг N_2O -N/кг N.

Суммарные потери азота в результате его улетучивания в виде NH_3 и NO_x при накоплении навоза в животноводческих помещениях и в результате его уборки, хранения и использования, а также результаты расчета выбросов в данной категории за 1990, 2009-2010 гг. приведены в табл. 6.23.

Таблица 6.23. Суммарные потери азота в результате улетучивания из систем уборки, хранения и использования навоза и результаты расчета выбросов в категории 4.G

Годы	1990	2009	2010
Суммарные потери азота в виде NH_3 и NO_x из систем уборки, хранения и использования навоза, кг	425217268,4	123022150,0	126062855,3
Выбросы N_2O , тыс. т	6,7	1,9	2,0

6.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка непрямых выбросов закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза за отчетный период осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковым уровнем детализации. Для сбора и обработки данных о деятельности, Госстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики, поэтому наблюдается четкая последовательность временных рядов.

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике, используя уравнение распространения ошибки через правила А и В, и простое сочетание неопределенностей для оценки общей неопределенности в категории за отдельный год. К ключевым факторам, которые влияют на неопределенность оценок выбросов в данной категории, относятся данные о долях потерь азота в виде NH_3 и NO_x на всех этапах обращения с навозом и коэффициент выбросов.

Неопределенности величин потерь азота по умолчанию в зависимости от системы уборки, хранения и использования навоза и вида животных (КРС, свиньи, птица и прочие животные) приведены в табл. 6.24.

Таблица 6.24. Неопределенность данных о долях потерь азота в категории «Непрямые выбросы N_2O в результате уборки, хранения и использования навоза», %

Наименование вида/группы животных	Наименование системы уборки, хранения и использования навоза	Неопределенность величин потерь азота*
КРС	Анаэробные пруды	86
	Твердое хранение	40
Свины	Анаэробные пруды	63
	Твердое хранение	61
	Навозная жижа	47
Птица	Твердое хранение	63
Прочие животные (козы, овцы, лошади, верблюды, буйволы, кроли, пушные звери, ослы и мулы)	Твердое хранение	63
	Другие системы	40

*Источник: Диапазон величин по данным Руководящих принципов 2006 г., табл. 10.22 и экспертная оценка.

Расчетная неопределенность суммарных потерь азота в виде NH_3 и NO_x соответствует отметке 27%.

Коэффициент выбросов, согласно данным Руководящих принципов 2006 г. имеет неопределенность, равную 50%.

Общая неопределенность оценки непрямых выбросов N_2O от систем уборки, хранения и использования навоза составляет 57%.

6.8.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам косвенных выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

6.8.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- использованием национальных данных о количестве выделяемого азота в составе навоза овец в разрезе половозрастных групп;
- уточнением долей баранов-производителей в структуре стада овец на основании данных статистики и государственного реестра животных;
- уточнением данных о распределении навоза КРС по системам за 2009 г. вследствие учета сокращений выбросов, достигнутых в результате реализации проекта СО по утилизации биогаза на ферме;
- включением категорий верблюдов и буйолов в расчеты выбросов.

В табл. 6.25 приведены значения изменений выбросов N_2O в данной категории.

Таблица 6.25. Изменения оценки непрямых выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза, тыс. т

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы N_2O	6,71	4,85	2,71	2,13	1,94	1,94
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы N_2O	6,68	4,84	2,71	2,13	1,94	1,93
Изменения, %	-0,5	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2

6.8.6 Планируемые улучшения

Проведение улучшений не планируется.

7 ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 5 ОФО)

7.1 Обзор сектора

Сектор ЗИЗЛХ отличается от других секторов тем, что при инвентаризации ПГ в нем рассматриваются как выбросы, так и поглощения диоксида углерода в резервуарах растительности, подстилки и почв (органических и минеральных). Категории землепользования подразделяются на две составляющие:

- земли, остающиеся постоянно в пределах одной категории землепользования (по умолчанию принято рассматривать постоянными те земли, которые остаются в пределах одной и той же категории на протяжении 20 лет);
- земли с изменяемым характером землепользования, которые рассматриваются как переведенные от одной категории землепользования к другой.

Расчеты по инвентаризации ПГ и подача отчетного материала проведены в соответствии со структурой категорий землепользования, которая предложена в методике [1]. Инвентаризация ПГ проведена по Подходу 2. Для категории землепользования «Болота» (сектор 5.D ОФО) – расчеты проведены с использованием метода уровня 1 Руководства по эффективной практике [1], на основе коэффициентов расчетов по умолчанию. Для остальных категорий землепользования – по уровню 2: 1) для расчетов изменения запасов углерода в категории землепользования «Леса» с использованием методов из [1] и национальных коэффициентов; 2) для расчетов изменения запасов углерода в резервуарах почв использован национальный балансовый метод оценки динамики потоков углерода в категориях землепользования «Пашни» и «Луга» (Приложение 3, п. ПЗ.4.1). При расчетах изменения запасов углерода в резервуарах биомассы в категории «Пашни» применены коэффициенты, рекомендуемые в [1].

В расчетах использованы данные об общей площади категорий землепользования из формы статотчетности № 6-зем для определения площадей территорий, переходящих между категориями землепользований. В табл. ПЗ.4.3 (приложение 3.4) приведены итоговые значения площадей категорий землепользований для Украины в целом, которые были приняты к использованию балансовых матриц для определения площадей земель при переходах между категориями землепользования, табл. ПЗ.4.6, а в табл. ПЗ.4.8 представлена информация с учетом результатов применения расчетов по балансовым матрицам. Для обеспечения баланса площадей категорий землепользования Украины были приняты к рассмотрению общие значения площадей категорий, а оценки изменения запасов углерода в резервуарах категорий землепользования проводились для площадей интенсивного использования. Последние значения взяты из форм статотчетности о площадях сбора урожая (для категорий землепользования «Пашни» и «Луга и пастбища»), о площадях под торфоразработками (для категории «Болота»). Для определения площадей, занятых древесной растительностью использована информация формы статотчетности 6-зем, а для установления распределения лесных площадей по породам деревьев использованы данные лесного кадастра и лесоустроительная информация, а также данные создаваемой геоинформационной базы данных (для категории землепользования «Леса»). В разделе ПЗ.4.1 приведено детальное описание источников информации и характер их использования при подготовке инвентаризации. После вычитания значений площадей территорий с антропогенным влиянием из итоговых значений соответствующих колонок формы статотчетности 6-зем, были получены значения «неуправляемых» площадей перечисленных категорий землепользования. В таблицах ОФО для перечисленных категорий землепользования информация о площадях представлена по составляющим – «управляемые» и «неуправляемые» земли (см. также табл.ПЗ.4.8). Для категорий «Застроенные земли» и «Другие» использованы итоговые значения непосредственно из формы статотчетности 6-зем. Описание процесса подготовки исходных данных о площадях категорий

землепользования, балансовые матрицы перехода территорий между категориями землепользований и принятые допущения более детально изложены в разделе ПЗ.4.1.

Для проведения расчетов в категории землепользования «Леса» использованы результаты проводимого исследования по созданию геобазы данных для характеристик деятельности в лесном хозяйстве. Процесс создания геоинформационной базы данных длится на протяжении нескольких последних лет. Сбор информации требует обработки информации, хранящейся в архивах на местах. На данный момент подготовлен информационный массив о характеристиках антропогенных деятельности по 3.3 КП-ЗИЗЛХ в разрезе отдельных участков по лесным хозяйствам, подчиненным Государственному агентству лесных ресурсов Украины (подход 2) и в разрезе административного деления для деятельностью по 3.4 (подход 1). Информация соответствует требованиям, предъявляемым к данным о деятельности для проведения расчетов для деятельности в соответствии с пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. В геобазе данных учитываются административные (в разрезе административного деления Украины) и природно-климатические (в разрезе природных зон Украины) характеристики для каждого земельного участка. Геобазы данных содержат информацию о размере площадей участков, объемах приростов биомассы, объемах пожаров и рубок после 2008 г. на территориях лесоразведения, породно-возрастных характеристиках насаждений. Кроме того, структура геобазы данных предусматривает возможность хранения информации, подтверждающей антропогенную составляющую деятельности на земельных участках (реквизиты документов, регламентирующих начало проведения работ и/или их окончание в виде проектов, планов, актов приемки-сдачи работ и т.п., описание которых приведено в разделе П6.2), сведения о юридической принадлежности земельных участков. Картографическое обеспечение включает карты административного деления Украины, карты лесных хозяйств и карты отдельных участков (для лесных хозяйств Гослесагентства).

При проведении расчетов как для отчетности по РКИК ООН, так и КП ЗИЗЛХ (3.3-3.4) использованы одна и та же информация на основе информационной геобазы данных. Таким образом, результаты расчетов для «Лесных земель, остающихся таковыми» (для отчетности по требованиям РКИК ООН) и «управляемых лесов» (для отчетности по требованиям 3.3-3.4 КР) являются одинаковыми, равно как и для «Земель, переведенных к лесам» и «Облесения и лесовосстановления». Детальное описание созданной БД и примеры картографического обеспечения идентификации участков с проведенными видами деятельности приведены в разделе 11.

Для резервуара минеральных почв на землях лесов, которые постоянно остаются таковыми (управляемых лесов) принято допущение о нулевом балансе углерода. Основанием для принятия такого допущения является научно-исследовательская работа, проведение которой запланировано в Украине и одной из его завершенной частью является исследование научной литературы по данному вопросу. Описание результатов проведенного исследования изложено в разделе 11. Для проведения инвентаризации ПГ в категории землепользования «Пашни» и «Луга» (сектора ОФО 5.В и 5.С, соответственно) для резервуара минеральных почв использованы данные об уборочной площади и валовом сборе каждой сельскохозяйственной культуры (из формы статотчетности 29-сг), табл. ПЗ.4.4, а также данные об объемах внесения минеральных азотных и органических удобрений (из формы статотчетности 9-б-сг), табл. ПЗ.4.5 (приложение 3.4). Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована, подтверждена официальными письмами статистических ведомств Украины и пригодна для проведения повторных расчетов.

Для проведения расчетов по инвентаризации ПГ в категориях землепользования «Пашни» и «Луга» для резервуаров минеральных почв использован метод балансовых оценок потоков азота с последующим перерасчетом к углероду. Данный метод расчетов уже использовался при подготовке кадастров, подача которых состоялась в 2008-2009 годах. По своей сути он является продолжением метода расчета объемов выбросов азота от внесения органики в почву, что применяется в секторе «Сельского хозяйства» и тесно связан с методом расчетов, рекомендованных в МГЭИК, 2003, Глава 3.3.2.3 [1, с. 3.103-3.105]. В разделе «Выбросы иных, чем CO₂, парниковых газов» [1] приведены способы оценки выбросов N₂O от пере-

устройства земель в категорию землепользования «Пашни» при использовании связи в объемах содержании азота и углерода в минеральных типах почв (на основе применения C:N соотношения).

Прежде, чем начать использовать национальный метод расчетов, данный вопрос был детально изучен по научным публикациям. Построение азотного баланса с указанием связи между объемами азота и углерода для земель сельскохозяйственного использования изложено в национальных исследованиях [14, 17, 19, 38 и др.] и берет начало в советской научной практике почвоведения [7, 10-12, 15, 41, 42 и др.]. Необходимо добавить, что до применения данного метода для подготовки инвентаризации ПГ для резервуара минеральных почв в категориях землепользования «Пашни» и «Луга», он прошел апробацию на семинарах [43,44], а также был опубликован [45-47]. Прежде, чем перейти от применения методов МГЭИК Ряда 1 к национальному методу балансовых расчетов были проведены консультации со специалистами отрасли. Метод получил одобрение, что подтверждено отзывами и задокументировано.

При подготовке текущего кадастра, было проведено ряд уточнений статистической базы данных относительно учета площадей категорий землепользований, а также проведены расчеты в категории управляемых лесов в резервуарах подземной и наземной живой биомассы, мертвой биомассы и лесной подстилки, учитывая рекомендации экспертов по результатам проверки кадастра за 1990-2008 и 1990-2009 гг. Относительно оценки изменения запасов углерода в резервуаре лесных почв управляемых лесов принято допущение о нулевом балансе углерода, что изложено в разделе 11 и обозначено выше.

При подготовке инвентаризации в секторе ЗИЗЛХ были приняты допущения относительно:

- преемственности данных о площадях категорий землепользования за весь временной ряд для сохранения последовательности учета подкатегорий во избежание резких изменений;
- соответствия между категориями в системе учета площадей, которые применяются в национальной форме статистической отчетности № 6-зем и категориями землепользования, предложенными в методике [1];
- стабильности типов почв и их механического состава;
- соответствия между некоторыми сельскохозяйственными культурами в нормативных показателях объема выноса питательных веществ.

Результирующие значения по сектору ЗИЗЛХ приводят к поглощению CO₂, которое изменяется от -69,8 млн. т в 1990 г. до -38,0 млн. т в 2010 г. Изменения обусловлены, в основном, влиянием изменения интенсивности процессов обработки почв, интенсивностью пожаров в лесах и в меньшей степени - динамикой площадей лесов и садовых насаждений. На рис. 7.1 представлены результирующие значения расчетов объемов выбросов/поглощений в секторе ЗИЗЛХ в разрезе категорий землепользования.

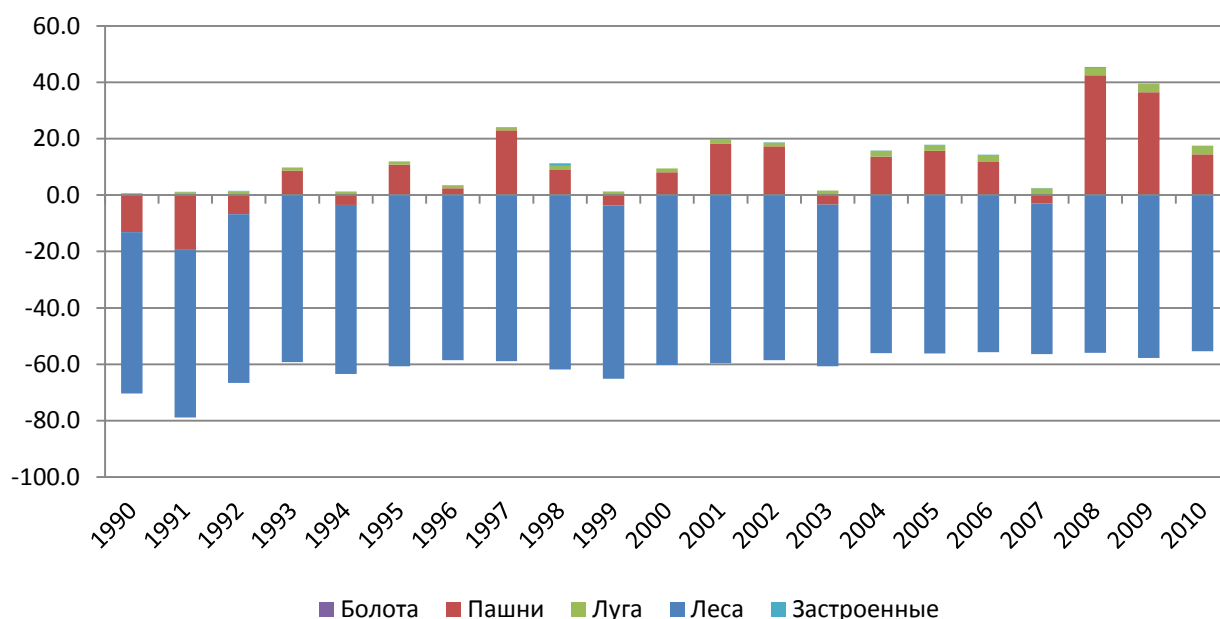


Рис. 7.1. Результаты инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ Украины в 1990-2010 гг., млн. т CO₂-экв.

В категории землепользования «Леса» наблюдается достаточно стабильный итоговый уровень поглощения - на уровне 57,2-55,4 млн. т CO₂ на временном ряду. Изменения в объемах запасов углерода в резервуарах живой растительности на протяжении всего временного ряда в категории землепользования «Леса» объясняются динамикой нескольких факторов:

- изменением площадей территории, переходящих к этой категории землепользования;
- интенсивности заготовительной деятельности;
- количеством возникновения, интенсивности и характером пожаров на территориях лесов Украины.

Характер динамики изменений запасов углерода в категории землепользования «Пашни» развивается для всего временного ряда по синусоиде от поглощений -13,2 млн. т CO₂ в 1990 г. до выбросов 14,4 млн. т в 2010 г. Изменения объясняются одновременным наложением нескольких факторов. Прежде всего, динамика зависит от объема сборов урожая сельскохозяйственных культур, площадей, находящихся под распашкой и залежей, объемами внесения органических остатков и удобрений, а также динамикой садовых насаждений и лесных земель, переведенных к данной категории землепользования. После резкого снижения площади многолетних садовых насаждений между 1997 и 1998 годами, этот параметр уменьшается достаточно медленно и стабильно.

Для резервуара минеральных почв динамика потоков углерода определяется особенностями ведения растениеводства в Украине. Наибольшее влияние оказывают значения:

- площадей, с которых производился сбор урожая каждой из сельскохозяйственной культуры их урожайность и валовой сбор табл. ПЗ.4.4;
- доли пропашных культур и рапса в севообороте;
- объемов внесения в почву органических и (в меньшей степени) азотных минеральных удобрений, табл. ПЗ.4.5.

Под влиянием данных параметров объемы поглощений углерода резервуаром минеральных почв уменьшаются от 7,0 млн. т в 1990 г., далее изменения колеблются возле оси ОХ и в 2010 г. достигают 4,1 млн. т. Объемы выбросов углерода резервуаром органических почв плавно уменьшаются от 3,4 до 1,3 млн. т и зависят от площади обрабатываемых органических почв в Украине.

График результатов расчетов тесно коррелируется с динамикой урожайности сельскохозяйственных культур, поскольку от этой характеристики зависит объем поступления растительных остатков в почву (подробнее см. раздел ПЗ.4.2), объемами сбора урожаев сельскохозяйственных культур и с объемами внесения удобрений под них. Если в начале 90-х годов XX века данные параметры сохранялись на высоком уровне, то позже наблюдается устойчи-

вая тенденция к их уменьшению, а особенно это относится к объемам внесения удобрений (см. табл. ПЗ.4.5, рис. 7.2). Решающее влияние на динамику запасов углерода почв оказывает объем сбора урожая. Так в 2009 г был собран третий по объему валового сбора урожая за всю историю независимости Украины – 46 млн. т. зерновых культур, 10 млн.т свеклы, 6,4 млн. т подсолнечника, около 2 млн. т рапса. В 2010 г. объемы сбора урожая зерновых культур и рапса несколько снизились – 39,3 и 1,5 млн. т соответственно, свеклы и подсолнечника увеличились – до 13,8 и 6,4 млн. т соответственно (см. табл. ПЗ.4.4). При одновременном снижении объемов вносимых удобрений это приводит к значительным объемам выбросов углерода от сельскохозяйственных почв. Сокращение объемов применения удобрений (в первую очередь – органических) определяет возрастание минерализации гумуса и выбросов углерода.



Рис. 7.2. Объемы внесения органических и минеральных удобрений в категориях землепользования «Пашни» и «Луга» в 1990-2010 гг.

Так, например, в почвах южных областей Украины минерализация гумуса возрастает почти в 12 раз при сокращении объемов применения органических удобрений в 22 раза [37]. При этом содержание азота сокращается более чем на четверть. По результатам двух туров агрохимических обследований, например, в Одесской области содержание гумуса, а значит и углерода, в почвах уменьшилось в среднем на 10,8% [38].

Динамика потоков ПГ от минеральных почв в категории землепользования «Пашни» отвечает этим закономерностям, а именно, со второй половины 90-х годов появляется отрицательный результат баланса гумуса в почвах сельскохозяйственного использования, который с началом 2000-х носит устойчивый характер, что приводит к увеличению выбросов CO₂.

Для категории землепользования «Луга» наблюдаются динамика от 0,6 млн. т CO₂ до 3,0 млн. т CO₂ выбросов с 1990 по 2010 гг. с плавным уменьшением объемов поглощений минеральными почвами от 0,6 – 0,3 млн. т С в период 1990-2010 гг. Эта тенденция объясняется как уменьшением внесения изначально незначительных объемов удобрений в почвы данной категории землепользования, так и снижением объемов выращивания продукции на постоянно уменьшающейся площади лугов, с которой собирается урожай. В результате уменьшения объемов сбора урожая уменьшаются объемы поступления органики в почву с наземными и подземными остатками.

В свою очередь, выбросы углерода от использования органических почв плавно увеличиваются для всего временного ряда от 0,8 до 1,1 млн. т С с 1990 по 2010 гг., что связано с увеличением площади обрабатываемых органических почв (см. раздел 7.4.2).

Выбросы CO₂ в категории землепользования 5D.1 «Болота, остающиеся болотами» постепенно уменьшаются с 23,6 тыс. т в 1990 г., с небольшим увеличением до 26,0 тыс.т в 1993 с последующим снижением до 6,0 тыс. т в 2008-2010 гг., что совпадает с динамикой площади торфяников, которые находятся под разработками в Украине. В категории землепользования 5D.2 «Земли, переустроенные в водно-болотные угодья» площади переведенных земель

учтены по кумулятивному подходу, а выбросы рассчитаны для каждого года отдельно. Таким образом, наблюдается увеличение площадей со 194,2 тыс. га в 1990 до 952,5 тыс. га в 2008-2010 гг., а в динамике выбросов наблюдаются пики выбросов ПГ в 1996 и 1998 гг., что связано с наибольшими значениями площадей лесов, переведенных к болотам в указанные годы.

Расчет изменения запасов углерода в категории землепользования «Застроенные земли, остающиеся таковыми» не проводился в виду того, что национальные значения изменения запасов углерода для древесной растительности в пределах зеленых насаждений застроенных земель отсутствуют. Использование коэффициентов, предлагаемых в [1], приведет к существенно завышенным результатам, поскольку они разработаны для древесных пород, характерных для Северной Америки, а в Украине породный состав в этих насаждений иной. Кроме того, отчетность по категории «Застроенные земли, остающиеся таковыми» (категория 5.Е.1 ОФО) не является строго обязательной. Показанные в отчетных таблицах значения выбросов происходят на лесных землях, переведенных к категории «Застроенные земли» за счет потерь углерода в резервуарах живой биомассы, лесной подстилки и почв.

Расчеты изменения запасов углерода, поглощения и выбросов не-СО₂ ПГ для категории землепользования «Другие земли, остающиеся таковыми» не рассматриваются [1]. В категории землепользования «Земли, переведенные в категорию другие земли» рассматриваются потери запасов углерода в резервуарах живой биомассы, лесной подстилки и почв.

Динамика выбросов ПГ от пожаров в лесах достигает максимума в 2007 г. (1,1 млн. т.) и затем снижается более, чем в 4,5 раза в 2010 г.

В табл. 7.1 представлено сравнение результатов оценки расчетов динамики ПГ в секторе ЗИЗЛХ Украины в кадастрах ПГ, представленных в 2010 и 2011 гг.

Таблица 7.1. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в секторе ЗИЗЛХ Украины, тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	-69 940,9	-48 349,7	-48 795,3	-36 255,0	-51 126,5	-17 297,2	-19 273,1
Кадастр, представленный в 2012 г.							
Общее значение CO ₂	-69 757,5	-48 785,3	-50 854,0	-38 456,3	-54 061,5	-10 469,0	-18 296,6
Расхождения, %	0,26	-0,90	-4,22	-6,07	-5,74	39,48	5,07

Изменения в результатах расчетов связано с некоторым уточнением площадей территорий и в большей степени, с расчетом выбросов от лесных резервуаров при переустройстве лесных земель в иные категории землепользования не по кумулятивному подходу, который применяется для учета площадей, а в год проведения инвентаризации.

7.2 Леса (категория 5.А ОФО)

7.2.1 Описание категории землепользования

В соответствии с Лесным кодексом Украины (2006 г.), лес – это тип природных комплексов, который состоит преимущественно из древесной и кустарниковой растительности с соответствующими почвами, травяной растительностью, животным миром, микроорганизмами и другими естественными компонентами, которые взаимосвязаны в своем развитии, влияют друг на друга и на окружающую природную среду.

К лесному фонду Украины принадлежат лесные участки, в том числе защитные насаждения линейного типа, площадью не менее 0,1 га. К лесному фонду Украины не принадлежат: зеленые насаждения в пределах населенных пунктов (парки, сады, скверы, бульвары и

т.п.), если они не отнесены к лесам в установленном порядке; отдельные деревья и группы деревьев, кустарники на сельскохозяйственных угодьях, приусадебных, дачных и садовых участках.

К лесным площадям, принятых к расчетам, относятся участки, минимальная площадь которых составляет 0,1 га с шириной не менее 20 метров, минимальное покрытие крон (или эквивалент уровня запаса) от 30% и минимальной высотой деревьев в возрасте спелости – 5 метров. Неотъемлемой составляющей лесов являются лесные участки, которые временно не покрыты лесной растительностью вследствие неоднородности лесных природных комплексов, лесохозяйственной деятельности или стихийных явлений. Молодые естественные лесные насаждения и лесные культуры, которые не достигли 30% сомкнутости (эквивалент по полноте - 0,3) и/или высоты 5 м рассматриваются как составляющая часть лесов, которые временно не покрыты лесной растительностью вследствие деятельности человека или природных факторов, но достигнут граничных значений в будущем. Включение минимального значения ширины лесов (20 м) согласуется с определением лесов, которое рекомендовано для отчетности перед Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных наций (FAO) и подготовке отчетности Украины [2].

Практически все леса Украины находятся под влиянием хозяйственной деятельности и поэтому, кроме очень небольших площадей (59 тыс. га, которые исключены из расчетов¹⁰), леса страны не могут быть отнесены к нетронутым (primary) лесам.

7.2.2 Методологические вопросы

Общая площадь земель, относящихся к категории «Леса», которая принята для сохранения баланса территорий в балансовых матрицах перехода земель, согласно информации формы статотчетности 6-зем, колебалась от 10,2 млн. га в 1990 г. до 10,6 млн. га в 2010 г., что составляет около 17,5% площади страны, табл. ПЗ.4.3. Для повышения степени прозрачности результатов расчетов значения площадей из статотчетности 6-зем были разделены на «Управляемые леса» и «Неуправляемые леса» в пределах категории землепользования 5.А.1 ОФО. Для расчетов объемов выбросов/поглощений углерода принимаются во внимание значения площадей, покрытых лесной растительностью, а также земель, на которых проведены работы по лесоразведению и обезлесению в разрезе лесхозов из геобазы данных. Таким образом, расчетные значения объемов выбросов/поглощений в таблицах ОФО соответствуют указанным значениям площадей с деятельностью, которая подлежит отчетности, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола.

Твердолиственные насаждения доминируют в Украине, занимая 43,6% площадей. Несколько меньшие площади занимают хвойные (42,6%) и мягколиственные (13,8%) насаждения. В связи с изменениями возрастной структуры, общий запас древесины в лесах страны постоянно увеличивается. По состоянию на 1996 г. общий запас превышал 1,74 млрд. м³, при этом прирост стволовой биомассы составлял около 35 млн.м³, а в 2008 г. эти показатели достигли 1,8 млрд. м³ и 35,8 млн.м³, соответственно. В последние годы постоянно увеличивались объёмы ежегодных рубок по общему запасу древесины. В 2007 г. они достигли 19,0 млн. м³, а в 2010 г. несколько снизились до 18,1 млн. м³. Категория землепользования «Леса» является ключевой.

Основными источниками информации для проведения расчетов в данной категории землепользования являются форма статотчетности 6-зем и геобазы данных. Для сохранения баланса площадей категорий землепользования в соответствии со значениями формы статотчетности 6-зем, ежегодно публикуемой Государственным агентством земельных ресурсов Украины, использовано значение общей площади, которая юридически относится к категории землепользования «Леса» (колонка № 19 «Леса и другие лесопокрытые площади, всего»). Также из формы 6-зем были использованы значения территорий из колонки № 21 «Покрытые лесной (древесной и кустарниковой растительностью)». Геобазы данных использова-

¹⁰<http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>

на в качестве источника информации для деятельности 3.3. Кроме того, для определения категорий-доноров и категорий-реципиентов для земель, переведенных от и к лесам, использована информация на основе применения балансовой матрицы переходов лесных земель, поскольку в национальной статистике данный аспект не отражается.

Значения площадей, принятых к расчету, процесс совмещения данных формы 6-зем и геобазы данных изложены в Приложении 3, п. ПЗ.4.1. Некоторые коэффициенты, которые рекомендуются Руководством по эффективной практике МГЭИК, специфицированы и несколько модифицированы для лучшего отображения современных национальных условий ведения лесного хозяйства (Приложение 3, п. ПЗ.4.2).

При выполнении расчетов приняты следующие допущения, которые отображают особенности ведения лесного хозяйства:

- количество отмершей древесины и порубочных остатков в лесах приблизительно постоянное, и все фазы разложения представлены одинаково за отчетный период;
- разложение органических веществ в гумусе и подстилке постоянно компенсируется приходом органических веществ в результате опадения биомассы;
- потери углерода, связанные с опадением биомассы, компенсируются накоплением углерода в приросте биомассы.

Среди других ПГ рассматриваются малые газовые составляющие, образующиеся непосредственно во время сгорания биомассы при лесных пожарах.

При проведении инвентаризации ПГ за 1990-2010 гг. проведена оценка объемов выбросов азота при осушении лесных земель по методу Уровня 1 с использованием коэффициентов по умолчанию.

7.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые влияют на неопределенности в категории, являются:

- распределение площадей лесных земель по категориям;
- точность определения прироста биомассы;
- точность определения конверсионных коэффициентов.

Для данных о приросте биомассы уровень неопределенности составляет около 25% [8], для показателя соотношения подземной и надземной биомассы 15% [8, 9]. Неопределенности, связанные с оценкой содержания углерода в биомассе составляют 2% [1]. Расчетные значения уровня неопределенности для площади территорий, переведенных к категории землепользования «Леса» составляют около 50%. Расчетные значения уровня неопределенности для изменения запасов углерода в лесной подстилке на землях, переустроенных к категории землепользования «Леса» составляют 38%, для почв – 29%. Поскольку данные получены из разных источников, можно считать, что они некоррелированы. Объединенная неопределенность по поглощению углекислого газа биомассой на землях лесов, которые остаются лесами постоянно составляет 9%, для осушенных органических почв – 65%, поскольку неопределенность коэффициента выбросов – 64,7%. Объединенная неопределенность по поглощению углекислого газа биомассой на землях, переведенных к категории землепользования «Леса» составляет 39%. Объединенная неопределенность по выбросам/поглощениям для категории землепользования «Леса» составляет 13%, принимая во внимание, что данные о рубках содержат 10% неопределенности, данные о пожарах – 10%, коэффициенты выбросов – 8%.

7.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам поглощения и выбросов ПГ при оценке изменений в лесах были применены детальные процедуры контроля и обеспечения качества. Корректность принятых для расчетов допущений подтверждена экспертными заключениями.

Вся исходная статистическая информация задокументирована, подтверждена официальными письмами от государственных статистических ведомств Украины, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

Для всех данных (о площадях лесов по древесным породам и природным зонам, рубках и пожарах, коэффициентах выбросов) до ввода в расчетные листы и ОФО была проведена верификация.

После согласования по временному ряду перечня подкатегорий в секторе землепользования «Леса и другие лесопокрытые площади», принятых к расчету, была проведена подробная сверка массива информации относительно значений площадей территорий, принятых к расчету.

7.2.5 Пересчет

Количественные изменения результатов расчетов в категории землепользования «Леса» показано в табл. 7.2.

Таблица 7.2. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Леса», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	-56 664,6	-59 909,1	-59 576,5	-55 774,0	-53 238,8	-55 360,1	-57 504,7
Кадастр, представленный в 2012 г.							
Общее значение CO ₂	-57 199,6	-60 653,0	-60 247,1	-56 207,2	-53 481,4	-55 907,3	-57 723,0
Расхождения, %	-0,94	-1,24	-1,13	-0,78	-0,46	-0,99	-0,38

Изменения в результатах расчетов связано с некоторым уточнением площадей территорий и в большей степени, с расчетом выбросов от лесных резервуаров при переустройстве лесных земель в иные категории землепользования не по кумулятивному подходу, который применяется для учета площадей, а в год проведения инвентаризации.

Расхождения в результатах расчетов объясняются следующими причинами:

- уточнениями значений площадей лесных земель, остающихся лесными землями на основе учета временного шага в 7 лет (более детально см. раздел ПЗ.4.1);
- ежегодного учета объемов выбросов ПГ для земель, переведенных от лесов к иным категориям землепользования;
- уточнениями значений площадей лесоразведения, что позволило провести расчеты изменений запасов углерода в разрезе отдельных территорий;
- применением коэффициентов выбросов углерода и закиси азота для осушенных торфяников для почв, бедных питательными веществами.

7.2.6 Планируемые улучшения

Проведение улучшений результатов инвентаризации в данной категории землепользования связано с проведением научно-исследовательских работ для детализации системы коэффициентов накоплений углерода в резервуарах в зависимости от природно-климатических зон и возраста древесных насаждений и наполнением геобазы данных.

7.3 Пашни (категория 5.В ОФО)

7.3.1 Описание категории землепользования

В данной категории рассматриваются земли:

- в качестве общей площади категории землепользования «Пашни» – значения площадей «Сельскохозяйственные земли, всего» (за вычетом площадей «Сенокосы» и «Пастбища») из формы статотчетности № 6-зем. Указанные значения использованы для построения балансовых матриц в разрезе областей;
- в качестве земель, использованных под сельскохозяйственные нужды приняты значения территорий, с которых произведен сбор урожая культур, включая однолетние и многолетние травы (форма статистической отчетности № 29-сг), а также земли под искусственно созданными многолетними плодовыми насаждениями (данные о площади садов, Ф№ 6-зем);
- в качестве земель, переведенных к категории землепользования «Пашни» – значения площадей лесных земель, переведенных к «Пашням» (данные геобазы данных и результат применения балансовых матриц перехода земель).

К данной категории не относятся сенокосы и пастбища, которые распаханы для целей их коренного улучшения и используются постоянно под травяными кормовыми культурами для укосов сена и выпаса скота.

7.3.2 Методологические вопросы

В пределах категории землепользования 5.В.1 принято допущение о разделении общей площади из формы статотчетности 6-зем (колонка № 3 «Сельскохозяйственные земли, всего» за вычетом значений площадей «Сенокосов» и «Пастбищ», колонки 10 и 11, соответственно) на земли, находящиеся под постоянной сельскохозяйственной обработкой (постоянно управляемые земли) и земли, которые не находятся под постоянной сельскохозяйственной обработкой (неуправляемые земли). В пределах 5.В.1/Управляемые земли рассмотрены значения площадей территорий, с которых собран урожай сельскохозяйственных культур (согласно данным формы статотчетности № 29-сг), значения площадей, которые находятся под многолетними садовыми насаждениями и залежами (согласно данным формы статотчетности № 6-зем, соответственно колонки № 7 и 5). Кроме того, в пределах данной категории землепользования рассматриваются площади земли, которые находились под сельскохозяйственной обработкой, но к году представления расчетов на временном ряду выведены из сельскохозяйственного оборота. Принято допущение, что эти земли зарастают травяной растительностью, поэтому рассматриваются с параметрами для земель с многолетними травами, на которых не производится сбор урожая.

Расчет для резервуара живой растительности проведен на основе использования данных о площади садовых насаждений и коэффициентов, рекомендуемых к использованию в [1].

Для расчетов динамики запасов углерода в резервуарах минеральных почв использованы методы балансовых оценок потоков азота на основе применения системы национальных коэффициентов. Описание метода расчетов приведено в разделе Приложении 3, п. ПЗ.4.1. Информационной базой расчетов послужили данные об уборочных площадях, валовом сборе (табл. ПЗ.4.4), а также данные об объемах внесения органических и азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры (табл. ПЗ.4.4).

Расчет объемов выбросов углерода от резервуара органических почв проведен на основе использования данных о площадях органических почв и коэффициентов выбросов, рекомендуемых к использованию в методике [1].

Для проведения инвентаризации объемов выбросов углерода от внесения извести, расчеты проводились путем перемножения значений объемов внесенной извести в подкатегории постоянного использования на коэффициент выбросов, рекомендуемый в [1].

Оценка выбросов ПГ от сжигания биомассы не проводилась из-за отсутствия статистических данных. В Украине сжигание пожнивных растительных остатков на сельскохозяйственных угодьях официально запрещено.

Если сравнить значения площадей территорий, которые юридически рассматриваются в пределах категорий землепользования из формы статотчетности 6-зем (табл. ПЗ.4.3) и площади территорий, с которых собран урожай сельскохозяйственных культур (табл. ПЗ.4.4), т.е. тех земель, которые непосредственно эксплуатируются, то первое значение оказывается большим на 3-26% для всего временного ряда для категории землепользования «Пашни». Если же и наблюдается небольшое увеличение от года к году площадей территорий, с которых собран урожай (для категории землепользования «Пашни» максимальные значения 1,1 и около 3 млн. га в 2001, в 2004 и 2008 гг., соответственно), то площади обрабатываемых земель не превышают значений формы 6-зем. Таким образом, изменения площадей возделываемых земель на фоне общей тенденции их уменьшения есть несущественными. Исходя из изложенного, было принято допущение, что при незначительном переводе земель к категории землепользования «Пашни», территории, на которых производится обработка почв не затрагиваются. Поэтому расчет изменения запасов углерода в категории землепользования «Земли, переведенные к категории пашни» проводился только лишь для земель, переведенных от категории землепользования «Леса» для резервуаров биомассы, подстилки и лесных почв. Нетто чистых значений изменений запасов углерода приводит к выбросам ПГ. Выбор для проведения оценок изменения запасов углерода только для «Лесных земель, переведенных к Пашне» обусловлен наличием исходной информации из геобазы данных о площадях обезлесения. Значения площадей обезлесения были разделены между всеми категориями землепользования, к которым осуществлялся переход земель от категории землепользования «Леса» в соответствии с пропорциями этих территорий, полученных на основании использования данных из балансовых матриц перехода земель.

7.3.3 Фактор неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые определяют уровень неопределенности расчетов выбросов ПГ в категории землепользования «Пашни» являются точность определения:

- изменения запасов углерода в живой растительности при ее приросте и при ее вырубке;
- объема растительных остатков, запасы азота в них, степень их гумификации и уровень усвоения этого азота сельскохозяйственными растениями;
- уровень гумификации органических удобрений, объемы азота в них, доступного сельскохозяйственным растениям;
- уровень усвоения азота сельскохозяйственными растениями от азотных минеральных удобрений;
- объемы поступления азота в результате симбиотической и несимбиотической фиксации;
- уровень минерализации сельскохозяйственных почв в зависимости от вида выращиваемых культур, объемов запаса азота в почвах и их гранулометрического состава;
- C:N соотношения в различных типах сельскохозяйственных почв.

Площади территорий категорий землепользования определены по данным Государственного агентства земельных ресурсов Украины (Госземагентства). Площади сельскохозяйственных земель, с которых собран урожай, определены по данным Государственной службы

статистики Украины, как и значения валового сбора, урожайности культур, объемов внесения органических и минеральных удобрений.

Для информации, полученной из Госстата и Госземагентства, уровень точности принят на уровне 5%; рассчитанные значения уровня неопределенности для остальных параметров, используемых в инвентаризации, показаны в табл. 7.3.

Таблица 7.3. Значения неопределенности расчетных параметров для оценки выбросов ПГ в категории землепользования «Пашни»

Наименование величины	Расчетный уровень неопределенности, %
Распределение уборочной площади сельскохозяйственных культур в разрезе природно-климатических зон	13,5
Содержание азота в основной продукции культур	3,0
Содержание азота в побочной продукции	1,9
Содержание азота в растительных остатках культур (наземных и подземных)	18,1
Потребление азота растениями от растительных остатков	18,7
Поступление азота в растения от азотных минеральных удобрений	8,1
Поступление азота в растения от органических удобрений	14,1
Поступление азота в почву от растительных остатков	9,9
Поступление азота в почву от органических удобрений	14,0
Поступление азота в почву от симбиотической фиксации	19,4
Поступление азота в почву от несимбиотической фиксации	23,0
Поступление азота в почву с осадками	42,9
Объем минерализации гумуса почв при выращивании урожая	6,1
Учет площадей типов почв различного механического состава	38,5
Учет площадей различных типов почв различного механического состава в разрезе природно-климатических зон	47,2
Учет C:N соотношения для разных типов почв	3,1

Принимая во внимание уровень неопределенности коэффициентов изменения запасов углерода в живой растительности при ее приросте и потерях на уровне 75%, выбросов углерода для органических почв на уровне 90%, для минеральных почв – 170% и для известкования – 10%, был рассчитан уровень объединенной неопределенности оценки выбросов CO₂ в категории землепользования «Пашни» – 35%.

7.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ в категории «Пашни» были применены детальные процедуры контроля и обеспечения качества. Корректность принятых для расчетов допущений подтверждена экспертными заключениями.

Вся исходная статистическая информация задокументирована, подтверждена официальными письмами от государственных статистических ведомств Украины, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

При подготовке инвентаризации ПГ для резервуара минеральных и органических почв в секторе ЗИЗЛХ и для расчета объема выбросов азота от сельскохозяйственных почв в секторе «Сельского хозяйства» используется общая база данных. После согласования по временному ряду перечня сельскохозяйственных культур, принятых к расчету, была проведена сверка всего массива исходных данных. Кроме того, проведена оценка уровня корреляции результатов расчетов изменения запасов углерода для резервуара минеральных почв, проведенных по национальному методу расчетов и по методу 2 Ряда МГЭИК, 2003[1]. Расчеты показали высокий уровень корреляции между результатами, полученными при проведении расчетов по национальному методу расчета балансовых потоков азота и по результатам, полученными при применении методов по умолчанию по методике МГЭИК, 2003 [1]. Уровень корреляции составил 0,90.

Сравнение свидетельствует об идентичности тенденций результатов расчетов. Однако национальный метод расчетов позволяет учесть значительно более широкий спектр факторов в более детальных подробностях. Прежде всего, национальный метод является более чув-

ствительным к таким факторам, как интенсивность эксплуатации почвы под различными сельскохозяйственными культурами, объемы внесения удобрений, органических остатков.

7.3.5 Пересчет

Количественные изменения результатов расчетов в категории землепользования «Пашни» показано в табл. 7.4.

Таблица 7.4. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Пашни», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2001	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	-13 306,0	10 547,0	7 971,2	15 725,5	-2 817,5	31 357,2	29 986,6
Кадастр, представленный в 2012 г.							
Общее значение CO ₂	-13 192,0	10 790,2	8 077,2	15 621,6	-2 937,9	42 472,7	36 436,0
Расхождения, %	0,86	-2,31	-1,33	0,66	-4,28	-35,45	-21,51

Изменения в результатах расчетов связано с некоторым уточнением площадей территорий и в большей степени, с расчетом выбросов от лесных резервуаров при переустройстве лесных земель в иные категории землепользования не по кумулятивному подходу, который применяется для учета площадей, а в год проведения инвентаризации.

7.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется проведение работы по определению коэффициентов выбросов азота из почв сельскохозяйственного использования.

7.4 Луга (Сектор 5.С ОФО)

7.4.1 Описание категории землепользования

В данной категории рассматриваются площади сельскохозяйственных угодий, которые систематически используются для укосов сена, выпаса скота, площади, с которых собрана зеленая масса для откорма скота силосным материалом. Кроме того, к данной категории относятся сенокосы и пастбища, которые распаханы для целей их коренного улучшения и используются постоянно под травяными кормовыми культурами. Источником информации для общей площади категории землепользования «Луга» есть данные формы статотчетности № 6-зем о площади «Сенокосов» и «Пастбищ», а для значений территории площадей, которые находятся непосредственно под сельскохозяйственным использованием – данные об уборочной площади из формы статотчетности № 29-сг.

7.4.2 Методологические вопросы

В пределах категории землепользования 5.С.1 ОФО принято допущение о разделении общей площади из формы статотчетности 6-зем (колонок «Сенокосы» и «Пастбища» № 10 и 11, соответственно) на земли, находящиеся под постоянной сельскохозяйственной обработкой (постоянно управляемые земли) и земли, которые не находятся под постоянной сельскохозяйственной обработкой (неуправляемые земли). В пределах 5.С.1/Управляемые земли рассмотрены значения площадей территорий, с которых собран урожай травяных культур и/или на которых осуществлялся выпас сельскохозяйственных животных (согласно данным формы статотчетности № 29-сг). Кроме того, в пределах данной категории землепользования рассматриваются площади земли, которые в какой-то из годов временного ряда до года, за

который проводится расчет, находились под сельскохозяйственной обработкой, но к году представления расчетов выведены из сельскохозяйственного оборота (заброшенные луга и пастбища). Принято допущение, что после вывода земель из сельскохозяйственного оборота, на них продолжают произрастать травяные культуры, а вывод земель из обращения обусловлен не столько деградацией почв, а в большей степени снижением уровня потребности в сене и/или выпаса скота, поскольку поголовье стада в Украине от года к году постоянно сокращается. Таким образом, площади земель, на которых прекращен выпас скота и/или сбор сена – остаются в пределах данной категории землепользования и учитываются с измененным уровнем интенсивности их антропогенного использования. Поэтому, площади указанных земель рассматриваются в расчетах изменения запасов углерода в минеральных почвах с параметрами для земель с многолетними травами, на которых не производится сбор урожая. Оценка объемов выбросов/поглощений углерода проводилась для резервуара минеральных почв и объемов выбросов органических почв для категории землепользования «Земли лугов, остающиеся таковыми» (Категория 5.С.1 ОФО).

Для расчетов динамики запасов углерода в резервуарах минеральных почв, использованы методы балансовых оценок потоков азота на основе применения системы национальных коэффициентов. Методы расчетов аналогичны тем, что используются для резервуара минеральных почв в категории землепользования «Пашни». Расчет изменения запасов углерода в резервуарах категории землепользования «Луга» проводился на основе использования данных о площадях, с которых непосредственно был собран урожай трав, объем убранного урожая, урожайности (на основе данных формы статотчетности № Ф 29-сг, табл. ПЗ.4.4), а также данные об объемах внесения органических и азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры (табл. ПЗ.4.5). Таким образом, оценка изменения запасов углерода проводилась на основе данных о площадях, которые находятся под антропогенной нагрузкой. По данным статистических ежегодников, публикуемых Госстатом Украины, площади земель, с которых собран урожай трав, имеют общую тенденцию к уменьшению. Несущественное колебание значений уборочных площадей на протяжении временного ряда обеспечивается за счет площадей территорий, которые находятся в пределах данной категории землепользования.

Значения площадей территорий, которые юридически рассматриваются под категориями землепользования «Сенокосы» и «Пастбища» из формы статотчетности № 6-зем (табл. ПЗ.4.8) превышают значения площадей территорий, с которых собран урожай сена и зеленой массы (т.е. тех земель, которые непосредственно эксплуатируются, из формы статотчетности № 29-сг, табл. ПЗ.4.2) на 60-70%. Исходя из сказанного, было принято допущение, что земли, переведенные к категории землепользования «Луга» не попадают под антропогенную нагрузку в названной категории. Поэтому расчет изменения запасов углерода на землях, переведенных к категории землепользования «Луга» проводился только лишь для земель, переведенных от категории землепользования «Лесные земли, переведенные к лугам» для резервуаров живой биомассы, подстилки и лесных почв. Нетто чистых значений изменений запасов углерода приводит к выбросам ПГ. Выбор для проведения оценок изменения запасов углерода только для «Лесных земель, переведенных к Лугам» обусловлен наличием исходной информации из геобазы данных о площадях обезлесения. Значения площадей обезлесения были разделены между всеми категориями землепользования, к которым осуществлялся переход земель от категории землепользования «Леса» в соответствии с пропорциями этих территорий, полученных на основании использования данных из балансовых матриц перехода земель. Проведенные уточнения направлены на повышение точности результатов расчетов. Описание метода расчетов приведено в разделе Приложения 3, п. ПЗ.4.1.

В формах статистической отчетности для территорий, которые рассматриваются в категории землепользования «Луга» отсутствуют данные относительно объемов внесения извести в почвы, о количестве древесных насаждений и об объемах сгоревшей биомассы. В Украине сжигание пожнивных растительных остатков на сельскохозяйственных угодьях официально запрещено.

Оценка выбросов не-СО₂ ПГ для категории постоянного использования не проводилась. По требованиям методики [1] выбросы этих газов рассматриваются в секторе «Сельское хозяйство». Оценка выбросов ПГ от сжигания биомассы не проводилась из-за отсутствия статистических данных.

Методы расчетов для проведения инвентаризации в категории землепользования «Луга» аналогичны тем, что используются в категории землепользования «Пашни».

7.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые определяют неопределенности расчетов выбросов ПГ в категории землепользования «Луга», являются:

- объема растительных остатков, запасы азота в них, степень их гумификации и уровень усвоения этого азота сельскохозяйственными растениями;
- уровень гумификации органических удобрений, объемы азота в них, доступного сельскохозяйственным растениям;
- уровень усвоения азотных минеральных удобрений сельскохозяйственными растениями;
- уровень минерализации сельскохозяйственных почв в зависимости от вида выращиваемых культур, объемов запаса азота в почвах и их гранулометрического состава;
- C:N соотношения в различных типах сельскохозяйственных почв.

Площади территорий категорий землепользования определены по данным Государственного агентства земельных ресурсов Украины. Площади сельскохозяйственных земель, с которых собран урожай, определены по данным Госстата Украины, как и значения валового сбора, урожайности культур, объемов внесения органических и минеральных удобрений.

Для информации, полученной из Госстата и Госземагентства, уровень точности принят на уровне 5%; рассчитанные значения уровня неопределенности для остальных параметров, используемых в инвентаризации, показаны в табл. 7.5.

Таблица 7.5. Значения неопределенности расчетных параметров для оценки выбросов ПГ в категории землепользования «Луга»

Наименование величины	Расчетный уровень неопределенности, %
Распределение уборочной площади сельскохозяйственных культур в разрезе природно-климатических зон	17,5
Содержание азота в основной продукции культур	14,8
Содержание азота в растительных остатках культур	3,7
Потребление азота растениями от растительных остатков	6,7
Поступление азота в растения от азотных минеральных удобрений	28,4
Поступление азота в растения от органических удобрений	14,1
Поступление азота в почву от растительных остатков	13,0
Поступление азота в почву от органических удобрений	17,0
Поступление азота в почву от симбиотической фиксации	9,9
Поступление азота в почву от несимбиотической фиксации	36,0
Поступление азота в почву с осадками	42,9
Объем минерализации гумуса почв при выращивании урожая	15,5
Учет площадей типов почв различного механического состава	17,6
Учет площадей различных типов почв различного механического состава в разрезе природно-климатических зон	47,2
Учет C:N соотношения для разных типов почв	3,1

Объединенный уровень неопределенности для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Луга» – 9%. Принимая во внимание уровень неопределенности коэффициентов изменения запасов углерода в органических типах почв на уровне 90%, рассчитан

объединенный уровень неопределенности оценки выбросов CO₂ в категории землепользования «Луга» – 19%.

7.4.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ в категории «Луга» применялись детальные процедуры контроля и обеспечения качества. Корректность принятых для расчетов допущений подтверждена экспертными заключениями.

Вся исходная статистическая информация задокументирована, подтверждена официальными письмами от государственных статистических ведомств Украины, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

При подготовке инвентаризации ПГ для резервуара минеральных и органических почв в секторе ЗИЗЛХ и для расчета объема выбросов азота от сельскохозяйственных почв в секторе «Сельского хозяйства» используется общая база данных. После согласования по временному ряду перечня сельскохозяйственных культур, принятых к расчету, была проведена подробная сверка всего массива информации (также см. раздел 7.3.4)

7.4.5 Пересчет

Количественные изменения результатов расчетов в категории землепользования «Луга» показано в табл. 7.6.

Таблица 7.6. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Луга», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	-103,5	479,1	1 055,3	2 008,9	2 350,5	2 713,1	3 284,7
Кадастр, представленный в 2012 г.							
Общее значение CO ₂	607,0	1 053,3	1 303,3	2 118,9	2 337,8	2 630,6	2 983,2
Расхождения, %	686,74	-119,87	-23,51	-5,48	0,54	3,04	9,18

Изменения в результатах расчетов связано с некоторым уточнением площадей территорий и в большей степени, с расчетом выбросов от лесных резервуаров при переустройстве лесных земель в иные категории землепользования не по кумулятивному подходу, который применяется для учета площадей, а в год проведения инвентаризации.

7.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется проведение работы по определению коэффициентов выбросов азота из почв сельскохозяйственного использования.

7.5 Болота (Сектор 5.D ОФО)

7.5.1 Описание категории землепользования

Согласно требованиям методики [1] в пределах данной категории землепользования рассматриваются территории болот и земли под внутренними водными объектами. В Украине к категории землепользования «Болота» относятся земли, незанятые лесными насаждениями, которые частично, временно или постоянно затопливаются водой. В незатопленном состоянии эти земли являются влажным губчатым субстратом [5], растительность которых состоит преимущественно из разложившегося мха и других растений.

Для проведения инвентаризации, в соответствии с требованиями [1], в данной категории рассматривались значения площадей земли под торфоразработками.

7.5.2 Методологические вопросы

В пределах категории землепользования 5.D.1 ОФО принято допущение о разделении суммарных значений площадей из формы статотчетности 6-зем (колонок «Открытые заболоченные земли, всего» и «Внутренние воды, всего» № 43 и 52, соответственно) на земли, находящиеся под постоянным антропогенным воздействием (постоянно управляемые земли) и земли, которые не находятся под постоянным антропогенным воздействием (неуправляемые земли). В пределах 5.D.1/Управляемые земли рассмотрены значения площадей территорий, на которых произведена добыча торфа.

При проведении инвентаризации 2010 г., расчеты проведены в соответствии с требованиями методики [1] для категории «Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми» для органических почв, управляемых для добычи торфа (оценивались выбросы углерода).

Оценка выбросов ПГ проводилась на основе данных Государственного агентства земельных ресурсов Украины (№ 6-зем) и предлагаемых [1] коэффициентах по умолчанию.

Оценка выбросов ПГ от сжигания биомассы при переводе земель к данной категории не проводилась из-за отсутствия статистических данных.

Оценка изменения запасов углерода в категории землепользования «Земли, переведенные в категорию болота и заболоченные земли» не проводилась, потому, что отсутствуют статистические данные о площади территорий, переведенных к категории землепользования «Болота». Кроме того, по данным Государственного агентства земельных ресурсов Украины, площади земель, на которых ведутся торфоразработки постоянно уменьшаются на протяжении всего временного ряда от 32,1 тыс. га в 1990 г., до 11,7 тыс. га в 2000 г. и до 8 тыс. га в 2006 и 2010 гг. При этом происходит плавное увеличение общих значений площадей категории землепользования «Болота», согласно данным формы статотчетности № 6-зем.

Исключение составили оценки изменения запасов углерода за 1990-2010 гг. для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Болота» для резервуаров живой биомассы, лесной подстилки и почв. Чистые результирующие значения приводят к выбросам углерода. Выбор для проведения оценок изменения запасов углерода только для «Лесных земель, переведенных к Болотам» обусловлен наличием исходных данных из создаваемой геобазы данных о площадях обезлесения. Значения площадей обезлесения были разделены между всеми категориями землепользования, к которым осуществлялся переход земель от категории землепользования «Леса» в соответствии с пропорциями этих территорий, полученных на основании использования данных из балансовых матриц перехода земель.

Согласно рекомендаций [1], управляемыми землями являются территории торфоразработок, которые эксплуатируются. Для них и проводятся расчеты по инвентаризации ПГ с использованием коэффициентов для почв, бедных органическими веществами. Объемы выбросов ПГ от данного вида деятельности в Украине плавно уменьшаются от 23,5 тыс. т CO_2 в 1990 г. до 5,8 тыс. т CO_2 в 2010 г.

При проведении инвентаризации ПГ в Украине проведена оценка объемов выбросов азота при осушении болотных угодий. Результаты выбросов ничтожно малы: от $5,0 \cdot 10^{-3}$ Гг N_2O в 1990 г. до $1,2 \cdot 10^{-3}$ Гг N_2O в 2010 г.

7.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами неопределенности расчета выбросов ПГ в категории землепользования «Болота» является точность определения площадей территорий, которые входят в состав данной категории землепользования, которые остаются постоянно в пределах данной категории.

Площади территорий категорий землепользования определены по данным Госземагентства Украины. Для территорий, которые находятся в пределах категории землепользования, точность определения площади принята равной 10%. Для территорий, которые были

переведены под категорию землепользования «Болота» объединенный уровень неопределенности составляет 84%. Принимая во внимание уровень неопределенности коэффициентов выбросов CO₂ для органических плодородных почв после дренажа, принятый для территорий категорий землепользования «Болота» (2,9 т С/га/год [1]), был рассчитан объединенный уровень неопределенности – 52%.

7.5.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ в категории «Болота» были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества. Корректность принятых для расчетов допущений подтверждена экспертными заключениями. Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

7.5.5 Пересчет

Количественные изменения результатов расчетов в категории землепользования «Болота» показано в табл. 7.7.

Таблица 7.7. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Болота», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	129,5	122,7	180,9	173,2	391,1	391,1	390,3
Кадастр, представленный в 2012 г.							
Общее значение CO ₂	23,6	22,3	8,8	7,1	10,5	5,9	5,9
Расхождения, %	81,81	81,80	95,12	95,88	97,31	98,48	98,52

Изменения в результатах расчетов связано с применением коэффициентов выбросов ПГ по умолчанию для почв, бедных питательными веществами (ранее применялся коэффициент для почв, богатых питательными веществами) и в большей степени, с расчетом выбросов от лесных резервуаров при переустройстве лесных земель в иные категории землепользования не по кумулятивному подходу, который применяется для учета площадей, а в год проведения инвентаризации.

7.5.6 Планируемые улучшения

В данной категории землепользования проведение улучшений не планируется.

7.6 Застроенные земли (Сектор 5.Е ОФО)

7.6.1 Описание категории землепользования

В категории землепользования «Застроенные земли» рассматриваются земли, занятые объектами промышленности, жилыми домами, дорогами, шахтами, открытыми разработками и любыми другими сооружениями, созданными для проведения различных видов человеческой деятельности, включая территории для их обслуживания [5].

7.6.2 Методологические вопросы

Расчет изменения запасов углерода в категории землепользования «Застроенные земли» не проводился из-за того, что национальные значения изменения запасов углерода в древесной растительности в зеленых насаждениях застроенных земель отсутствуют. Использование

коэффициентов, предлагаемых в [1], может привести к существенно завышенным результатам оценки объемов поглощений, поскольку они разработаны для древесных пород, характерных для Северной Америки, а в Украине древесный состав в этой категории землепользования иной. Для обеспечения баланса площадей территорий категорий землепользования, были приняты во внимание площади «Застроенных» земель в Украине (табл. ПЗ.4.8) на уровне областей с последующим построением балансов площадей категорий землепользования в Украине в целом. Это обеспечило возможность определения площадей категорий-доноров для других категорий землепользования.

При проведении инвентаризации ПГ в Украине за 1990-2010 гг. проведена оценка изменений запасов углерода для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Застроенные земли» для резервуаров живой биомассы, лесной подстилки и почв. Чистые результирующие значения приводят к выбросам углерода на всем временном ряду. Выбор проведения оценок изменения запасов углерода только для «Лесных земель, переведенных к Застроенным землям» обусловлен наличием исходных данных из создаваемой геобазы данных о площадях обезлесения. Значения площадей обезлесения были разделены между всеми категориями землепользования, к которым осуществлялся переход земель от категории землепользования «Леса» в соответствии с пропорциями этих территорий, полученных на основании использования данных из балансовых матриц перехода земель.

7.6.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Рассчитан объединенный уровень неопределенности для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Застроенные земли» – 14%.

7.6.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ в категории «Застроенные земли» были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества. Корректность принятых для расчетов допущений подтверждена экспертными заключениями.

Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

7.6.5 Пересчет

Количественные изменения результатов расчетов в категории землепользования «Застроенные земли» показано в табл. 7.8.

Таблица 7.8. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Застроенные земли», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	3,1	354,2	1 448,9	1 478,3	1 767,2	3 180,7	4 079,9
Кадастр, представленный в 2012 г.							
Общее значение CO ₂	3,0	0,6	NO	3,2	3,5	329,1	1,3
Расхождения, %	3,50	99,84	100,00	99,78	99,80	89,65	99,97

Изменения в результатах расчетов связано с расчетом выбросов от лесных резервуаров при переустройстве лесных земель в иные категории землепользования не по кумулятивному подходу, который применяется для учета площадей, а в год проведения инвентаризации.

7.6.6 Планируемые улучшения

В данной категории землепользования проведение улучшений не планируется.

7.7 Другие земли (Сектор 5.F ОФО)

7.7.1 Описание категории землепользования

Категория «Другие земли» включает открытые земли без растительного покрова или с незначительным растительным покровом [6]. Это – незастроенные земли, поверхность которых совсем или почти не покрыта любой растительностью, а именно: каменистые места (земли под голыми скалами, оползнями, галькой, гравием, песками, включая пляжи), овраги (линейная форма рельефа эрозионного происхождения) глубиной более чем 1 м с отсутствием или слабо сформированным почвенным покровом и выходами на откосах склонов пород или нижних генетических слоев почвы, другие открытые земли (солончаки и пр.).

7.7.2 Методологические вопросы

Для категорий землепользования «Земли, переведенные в категорию другие земли» было принято допущение об отсутствии изменений запасов углерода из-за низкой достоверности исходных данных для данной категории землепользования. Однако, при проведении инвентаризации ПГ в Украине за 1990-2010 гг. проведена оценка изменений запасов углерода для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Другие земли» для резервуаров живой биомассы, лесной подстилки и почв. Чистые результирующие значения приводят к выбросам углерода на всем временном ряду. Выбор для проведения оценок изменения запасов углерода только для «Лесных земель, переведенных в категорию землепользования другие земли» обусловлен наличием исходных данных из создаваемой геобазы данных о площадях обезлесения. Значения площадей обезлесения были разделены между всеми категориями землепользования, к которым осуществлялся переход земель от категории землепользования «Леса» в соответствии с пропорциями этих территорий, полученных на основании использования данных из балансовых матриц перехода земель. По данным Госземагентства Украины (№ 6-зем), площади земель, которые рассматриваются в категории землепользования «Другие земли» в Украине, показаны в табл. ПЗ.4.8. Согласно рекомендациям методики [1] данная категория землепользования рассматривается как балансирующая для обеспечения стабильного итогового значения площади Украины на всем временном ряду – 60354,8 тыс. км².

К построению балансовых матриц переходов территорий между категориями землепользований на уровне областей Украины были приняты значения из формы статотчетности № 6-зем с последующим построением балансов территорий на уровне Украины в целом.

7.7.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Рассчитан объединенный уровень неопределенности для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Другие земли» – 74%.

7.7.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ в категории «Другие земли» были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества. Корректность принятых для расчетов допущений подтверждена экспертными заключениями.

Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

7.7.5 Пересчет

Количественные изменения результатов расчетов в категории землепользования «Другие земли» показано в табл. 7.9.

Таблица 7.9. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Другие земли», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	0,5	56,5	124,9	133,0	421,0	421,0	490,2
Кадастр, представленный в 2012 г.							
Общее значение CO ₂	0,5	1,4	NO	NO	6,0	0,0	0,1
Расхождения, %	3,50	97,53	100,00	100,00	98,57	100,00	99,98

Изменения в результатах расчетов связано с некоторым уточнением площадей территорий и в большей степени, с расчетом выбросов от лесных резервуаров при переустройстве лесных земель в иные категории землепользования не по кумулятивному подходу, который применяется для учета площадей, а в год проведения инвентаризации.

7.7.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

8 ОТХОДЫ (СЕКТОР 6 ОФО)

8.1 Обзор сектора

Данная инвентаризация для сектора «Отходы» предусматривает расчет выбросов ПГ в следующих категориях:

- свалки твердых бытовых отходов (ТБО);
- промышленные, хозяйственно-бытовые сточные воды, сточные воды жизнедеятельности человека;
- сжигание отходов;
- компостирование ТБО (впервые)

Объемы выбросов ПГ оценивались согласно Руководству по эффективной практике [2] и [3]. В Украине выбросы метана происходят от разложения органического вещества на свалках ТБО, при обращении с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами и незначительные – от новой категории – компостирование ТБО. Выбросы закиси азота в данном секторе вызваны обращением со сточными водами жизнедеятельности человека, сжиганием отходов и компостированием ТБО. Двуокись углерода выделяется при сжигании отходов. Сжигание отходов в Украине происходит с производством тепловой энергии. Объемы выбросов ПГ, сопровождающих этот процесс, учитываются в секторе «Энергетика», а описание расчетов приводится в данном разделе.

В данном кадастре при расчетах выбросов ПГ для периода 1990-2010 гг. впервые применены результаты исследований, полученные при проведении научно-исследовательских работ «Исследование газообразования на наиболее крупных полигонах ТБО и переход на трехкомпонентную национальную модель расчета выбросов ПГ от свалок ТБО в Украине» и «Исследование выбросов метана и закиси азота от обращения со сточными водами и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов» (исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины). В связи с этим совершены пересчеты для категорий 6.А и 6.В по всему временному ряду (в результате для 2009г. произошло повышение выбросов ПГ в секторе – по метану на 12,5%, по закиси азота на 4,4%).

По результатам текущей инвентаризации выбросы метана в секторе «Отходы» в 1990 г. составляли 408,29 тыс. т и к 2010 г. возросли до 472,76 тыс. т. Выбросы закиси азота в секторе «Отходы» в 1990 г. составляли 5,24 тыс. т, к 1999 г. эти выбросы снизились до 3,37 тыс. т и в 2010 г. составили 3,47 тыс. т.

Выбросы метана при обращении с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами по результатам расчетов стали ключевой категорией по тенденциям с подачи кадастра в 2011г. Выбросы диоксида углерода от свалок ТБО представлены в таблицах ОФО ключевым обозначением NA (не применимо).

Наибольший вклад в суммарные выбросы ПГ в секторе «Отходы» вносят ТБО, поступившие на свалки. Вклад сектора в суммарные выбросы ПГ Украины составил в 1990 г. 10 200,00 тыс. т CO_2 -экв., в 2010 г. – 11 004,05 тыс. т CO_2 -экв., что равняется 2,9% от общих выбросов ПГ (без учета ЗИЗЛХ).

8.2 Выбросы метана от свалок ТБО (категория 6.А. ОФО)

8.2.1 Описание категории выбросов

Выбросы метана в атмосферу происходят при анаэробном разложении органического вещества метаногенными бактериями на свалках ТБО. По результатам текущей инвентаризации выбросы CH_4 в этой категории в Украине в 1990 г. составили 270,58 тыс. т, а в 2010 г. – 354,38 тыс. т.

В 2010 г. в Украине было захоронено порядка 10,56 млн. т ТБО на четырех с половиной тысячах свалок и полигонов, занимающих площадь порядка 7,8 тыс. га.

Украина планирует адаптировать свое законодательство в области обращения с ТБО к европейским стандартам. Закон Украины «Об отходах» от 05.03.1998г. с изменениями и дополнениями является главным регулятором отношений в сфере управления отходами. Он определяет основные понятия и особенности отношений в области защиты окружающей среды и населения Украины от негативного воздействия отходов. Государственное регулирование осуществляется также законами Украины «Об охране окружающей природной среды», «Об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения», «Об обращении с радиоактивными отходами», «О металлоломе», «Об экологической сети Украины» и другими документами. Строительство новых полигонов ТБО происходит в стране в соответствии с нормативным документом ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування».

В рамках создания системы мониторинга в сфере обращения с ТБО в 2006 г. в Украине вступила в действие статистическая форма №1-ТПВ – «Отчет об обращении с твердыми бытовыми отходами». Эту форму заполняют и подают в структурные подразделения жилищно-коммунального хозяйства Совета Министров АР Крым, областных, Киевской и Севастопольской городских государственных администраций предприятия и организации всех форм собственности, которые работают в сфере обращения с ТБО: собирают и перевозят ТБО; принимают ТБО для переработки и/или утилизации; осуществляют захоронение ТБО. Структурные подразделения жилищно-коммунального хозяйства, в свою очередь, отчитываются в центральный орган исполнительной власти по вопросам жилищно-коммунального хозяйства (Министерство жилищно-коммунального хозяйства Украины).

Согласно форме №1-ТПВ в Украине в 2010 г. было собрано и перевезено 10914 тыс. т ТБО. Из них 94% было отправлено на полигоны, 3,22% - на мусоросжигательные заводы (в г. Киев и г. Днепропетровск), 0,004% подверглись компостированию (Луганская и Харьковская обл.), 0,01% попали на пункты вторичного сырья и 1,56% обработаны мусороперерабатывающими предприятиями (в АР Крым и г. Киеве).

Сфера обращения с ТБО в Украине требует глубокого реформирования на основе комплексного подхода, предусматривающего сокращение объемов их образования, снижения нагрузки на существующие и вновь открываемые полигоны, извлечение ресурсно-ценных компонентов, предназначенных для рециклинга. Необходимо внедрение системы раздельного сбора ресурсно-ценных компонентов, что сократит объем ТБО, вывозимых на полигоны, минимум на 20-30%.

Политика и меры по снижению выбросов ПГ в секторе представлены основными документами:

- Программа обращения с бытовыми отходами на период до 2011 года, утверждена Постановлением КМУ № 265 от 4 марта 2004г;
- Концепция Государственной целевой экономической и научно-технической программы обращения с твердыми бытовыми отходами на 2010-2019 гг., утверждена распоряжением Президиума НАН Украины №31 от 03.02.2010г. в рамках Концепции Целевой комплексной междисциплинарной программы научных исследований НАН Украины по проблемам устойчивого развития, рационального природопользования и сохранения окружающей среды.

Оптимальный вариант воплощения Концепции Государственной целевой экономической и научно-технической программы обращения с твердыми бытовыми отходами на 2010-2019 гг. предусматривает в том числе:

- признание захоронения наиболее неэффективной технологии обращения с твердыми бытовыми отходами и переход к современным высокоэффективным методам их утилизации и обезвреживания;
- внедрение раздельного сбора и сортировки твердых бытовых отходов с целью максимального использования и исключения безвозвратной потери их компонентов при захоронении, предотвращения поступления в окружающую среду опасных ТБО, уменьшения земельных площадей, необходимых для размещения полигонов твердых бытовых отходов.

Результаты реализации Программы за последние 2 года:

- в 53 населенных пунктах был введен или внедряется отдельный сбор бытовых отходов, например, в г. Киев, Харьков, Запорожье, Черкассы, Львов, Хмельницкий, Ужгород, Ивано-Франковск и др.;
- в 7 населенных пунктах построены мусоросортировочные линии;
- в 16 населенных пунктах строятся мусоросортировочные линии.

По данным Минрегион Украины (письмо №7/12-1990 от 25.02.11) процесс реализации Программы выявил следующее:

- Минусы:
 - неполное финансирование, как результат разразившегося экономического кризиса;
 - вызванное финансовыми проблемами перенесение сроков Программы;
- Плюсы
 - разработка региональных (областных и районных Программ по обращению с ТБО);
 - начало финансирования решения проблем ТБО из местных бюджетов.

Появились региональные Программы, ожидаемыми результатами которых должны стать:

1. Осознание общественностью района, субъектами хозяйствования, органами местного самоуправления потребности в планировании и внедрении селективного сбора отходов и необходимости экологического образования.
2. Образование районных коммунальных специализированных предприятий в сфере обращения с ТБО.
3. Достижение конечных результатов во внедрении недорогих и эффективных систем муниципального управления ТБО на территории населенных пунктов района.
4. Введение в населенных пунктах, на базе общеобразовательных учебных и дошкольных учреждениях района, программ с обучением детей; организация экологических кружков; обучение жителей.
5. Уменьшение вредного воздействия бытовых отходов на ОПС и здоровье человека.
6. Уменьшение загрязнения населенных пунктов района от ТБО.
7. Уменьшение объемов захоронения ТБО.
8. Обеспечение изготовления дополнительной товарной продукции за счет утилизации ресурсоценных компонентов ТБО.
9. Внедрение новых технологий в сфере обращения с ТБО.
10. Улучшение качества обслуживания населенных пунктов района в сфере обращения с ТБО.
11. Превращение сферы обращения с ТБО в рентабельную отрасль.

В настоящее время Минрегион Украины продолжает реализацию Программы обращения с твердыми бытовыми отходами, утвержденную постановлением Кабинета Министров Украины от 04.03.04 № 265. В феврале 2011г. она определена как государственная целевая Программа обращения с твердыми бытовыми отходами и продолжена до 2016г.

В феврале 2010 года вступил в силу Закон № 1825-VI от 21.01.2010, которым в Украине устанавливается обязательный отдельный сбор бытовых отходов («О внесении изменений в некоторые законодательные акты Украины в сфере обращения с отходами»). Согласно закона, собственники, арендаторы, пользователи жилых домов, земельных участков обязаны заключить договора с исполнителем услуг по вывозу мусора, обеспечить оплату этих услуг и отдельный сбор ТБО. Для этого предусматривается установка контейнерных площадок и урн. Законом устанавливается общий механизм, обязывающий всех граждан заниматься проблемой сбора бытовых отходов, в том числе за счет увеличения штрафов.

Во исполнение данного закона были приняты новые Методические рекомендации по организации сбора, перевозки, переработки и утилизации бытовых отходов, утвержденные приказом Минрегион Украины №176 от 07.06.2010 г. Ими предусмотрен отдельный сбор отдельных компонентов бытовых отходов со специальными отверстиями или крышками. Предусмотрена возможность установки в дальнейшем порядка 10 видов контейнеров разных

цветов для сбора различных компонентов ТБО, в том числе контейнеров для крупногабаритных (бункеров-накопителей) и ремонтных отходов.

04.01.11 г. вступил в действие приказ Минрегион Украины №435 от 01.12.2010 г., которым утверждаются “Правила эксплуатации полигонов бытовых отходов” и предусмотрены требования к дегазации полигонов.

Методические рекомендации по формированию общественного мнения по экологически безопасному обращению с бытовыми отходами, утвержденные приказом Минрегион Украины №38 от 16.02.2010 г. предназначены для использования органами местного самоуправления в работе по содействию пропаганде законодательства об отходах среди населения, стимулирования привлечения населения к сбору и заготовке ресурсоценных отходов согласно статье 21 Закона Украины "Об отходах "

Указ Президента Украины №895 от 08.09.2010 дал начало национальному проекту «Чистый город», целью которого является создание системы комплексов по переработке ТБО. Инициатором проекта является рабочая группа «Национальные проекты» Комитета Экономических Реформ при Президенте Украины. Проект предусматривает строительство в 10 городах страны новых современных комплексов термической обработки и утилизации ТБО на самом высоком техническом и экологическом уровне. Бюджет – 5 млрд. грн., срок выполнения – 4 года. Это поможет достигнуть поставленной цели – ввести полный запрет на захоронение ТБО на полигонах в Украине с 2020г. Проектом предусмотрено исследование морфологического состава ТБО для 10 крупных городов, его результаты будут использованы при подготовке следующих инвентаризаций ПГ в секторе «Отходы».

В Украине действуют также следующие нормативные документы: Закон Украины «О благоустройстве населенных пунктов»; Закон Украины «О жилищно-коммунальных услугах».

8.2.2 Методологические вопросы

В данной инвентаризации впервые для временного ряда 1990-2010гг. оценка выбросов метана от свалок ТБО производится в соответствии с Национальной многокомпонентной моделью, разработанной и описанной в научно-исследовательской работе «Исследование газообразования на наиболее крупных полигонах ТБО и переход на трехкомпонентную национальную модель расчета выбросов ПГ от свалок ТБО в Украине», исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины (НИР ТБО ИТТФ) [4], с использованием специфических для Украины параметров. Что соответствует методу третьего уровня детализации [3].

В основе Национальной многокомпонентной модели газообразования лежит метод затухания первого порядка третьего уровня детализации, который базируется на специфических для Украины коэффициентах, определенных для каждой из пяти органических фракций твердых бытовых и промышленных отходов. Для разработки Национальной модели газообразования и калибровки ее параметров были использованы результаты проведенных и представленных на сегодняшний момент серий полевых исследований, а также украинская модель газообразования для полигонов ТБО.

В соответствии с моделью годовые выбросы метана из ТБО, вывезенных в текущем и в предыдущие годы, определяются по формуле:

$$Q(t) = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n A \cdot k_j \cdot MWS_{T,j,i} \cdot MWS_{F,j,i} \cdot L_{0,j,i} \cdot e^{-k_j(t-x)}$$

$Q(t)$ – количество метана, образующегося за период t , м³;

$A = \frac{(1 - e^{-k_j})}{k_j}$ – нормализующий множитель, корректирующий суммирование;

$MWST$ – общее количество ТБО фракции j образованных за год i , т/год;

$MWSF$ – доля ТБО, вывезенная на полигоны ТБО за год i ;

t – индекс расчетного года;

x – период в годах, за который вносятся данные;

$L_{0,j,i}$ – потенциал образования метана в год i , тСН₄/тТБО, определяемый по формуле:

$$L_{0,j,i} = DOC_j \cdot DOC_F \cdot F \cdot 16/12 \cdot MCF_i$$

DOC_j – общее количество органического углерода в год i , способного биологически разлагаться для фракции j , тС/тТБО;

DOC_F – доля углерода, принимающая участие в реакциях распада;

F – содержание метана в биогазе; 16/12 – коэффициент пересчета углерода в метан;

MCF_i – фактор коррекции метана за год i .

Выбросы метана в атмосферу определяются за вычетом рекуперированного метана с учетом окисления в верхнем слое:

$$Q(t)^{em} = [Q(t) - R] \cdot (1 - OX)$$

R – собранный метан, т; OX – фактор окисления метана

ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Начальный год 1901

	DOC _j	k _j
Бумага, картон	0,400	0,048
Текстиль	0,240	0,048
Пищевые отходы	0,150	0,11
Садово-парковые и другие органические отходы	0,200	0,07
Древесина	0,430	0,024

Доля углерода, принимающая участие в реакциях распада DOCF	0,55
Содержание метана в биогазе F	0,50
Плотность метана (1.013 бар and 15 °C (59 °F))	0,7168

В модели используется индивидуальный расчет для каждой категории органических отходов (DOC_j, k_j) которые сгруппированы по скорости разложения за исключением неорганических отходов, из которых биогаз не образуется.

Данные о деятельности

Начиная с 2006 г. значение массы захороненных на свалках ТБО берется непосредственно из статистической формы №1-ТПВ, которую предоставляет Минрегион Украины. Для расчета выбросов метана от свалок ТБО в 2010 г. использовано значение массы ТБО, поступившей на свалки, из формы №1-ТПВ за 2010г., равное 10561 тыс.т.

В инвентаризации при расчете выбросов метана для всего временного ряда были учтены объемы промышленных отходов, вывозимых на свалки ТБО и содержащих органическое вещество, способное к разложению в анаэробных условиях. Информация о количестве промышленных отходов 1-3 класса опасности, образующихся на предприятиях агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, вывозимых на свалки ТБО, была предоставлена Госстатом Украины на основании формы государственной статистической отчетности №1 – опасные отходы «Отчет об образовании, обработке и утилизации отходов 1-3 класса опасности» по графе «Отправлено отходов в специально отведенные места и объекты» для отхо-

дов агропромышленного комплекса и пищевой промышленности. Данные в стране имеются, начиная с 1994 г. Для 1948-1994 гг. использован метод экстраполяции. Доля отходов, непосредственно отправленных на свалки ТБО, принята 0,5. Только для 2005 - 2010 гг. представлены данные об отправке отходов именно на свалки ТБО - количество отходов агропромышленного комплекса и пищевой промышленности в 2010 г. составило 47,9 тыс. т.

На основе проверки в НИР ТБО ИТТФ сведений об объемах твердых бытовых и промышленных отходов установлено, что их оценка за период с 1948 по 2009 гг, используемая в кадастре ПГ 1990-2009гг., является правомерной и пригодна для применения при проведении расчетов по национальной многокомпонентной модели. Для обеспечения возможности расчета газообразования фракциями отходов, которые медленно разлагаются, определены данные о количестве отходов 1901 -1947 гг. Данные об отходах, поступивших на свалки ТБО в 2010г. получены из следующих источников и распределяются по категориям свалок в соответствии со схемой (см. рис.8.1).

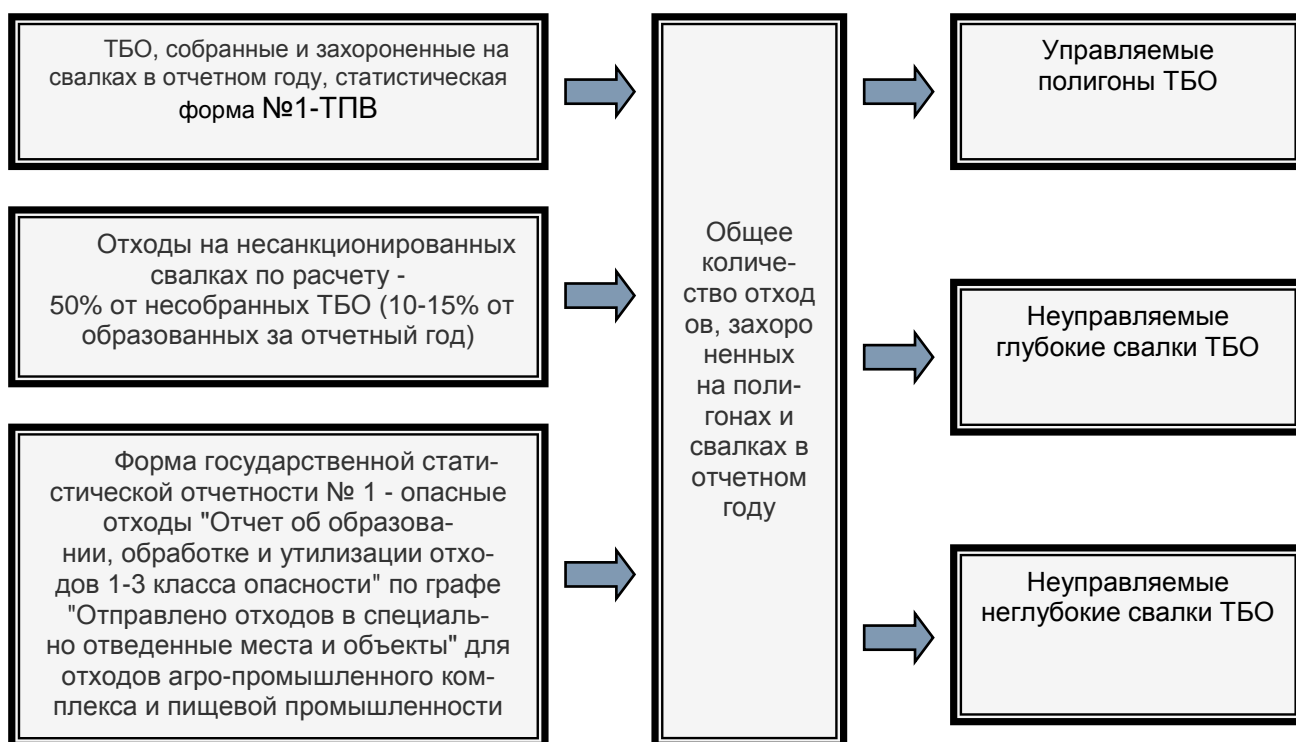


Рис. 8.1. Схема потоков ТБО и органических промышленных отходов, которые составляют общее количество отходов, которые попали на полигоны и свалки ТБО в отчетном году с последующим распределением на управляемые, неуправляемые глубокие и неглубокие свалки

Весь массив данных о количестве ТБО и распределении по разным категориям свалок для периода 1900-2010 гг. представлен в Приложении 3, табл. ПЗ.5.1.

На рисунке 8.2 в графической форме представлены сведения об удельной норме образования ТБО на 1-го городского жителя.

На рисунке 8.3 представлено в динамике распределение ТБО и промышленных органических отходов по свалкам разных категорий.

Удельное образование ТБО

кг/год на 1-го городского жителя

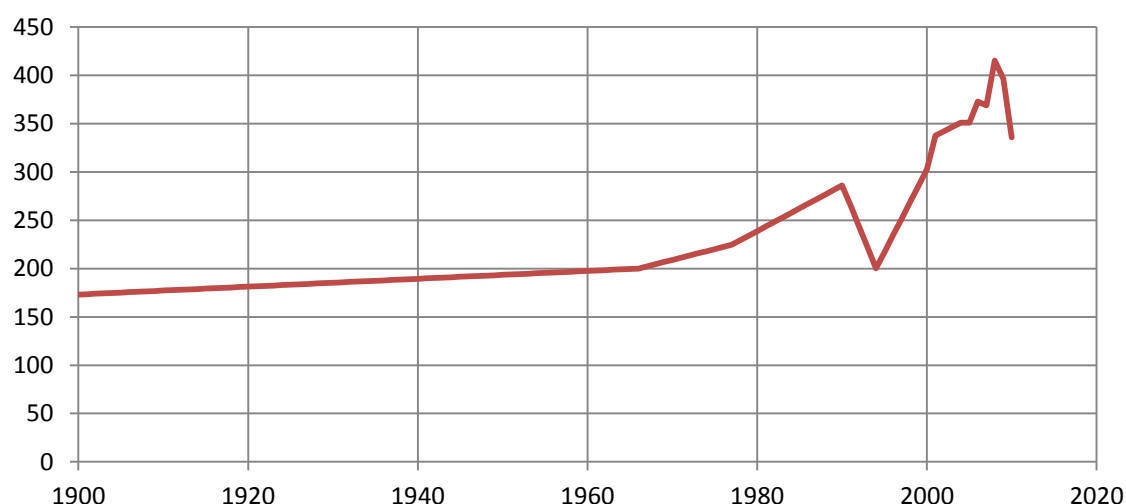


Рис. 8.2. Удельное образование ТБО, кг/год на 1-го городского жителя

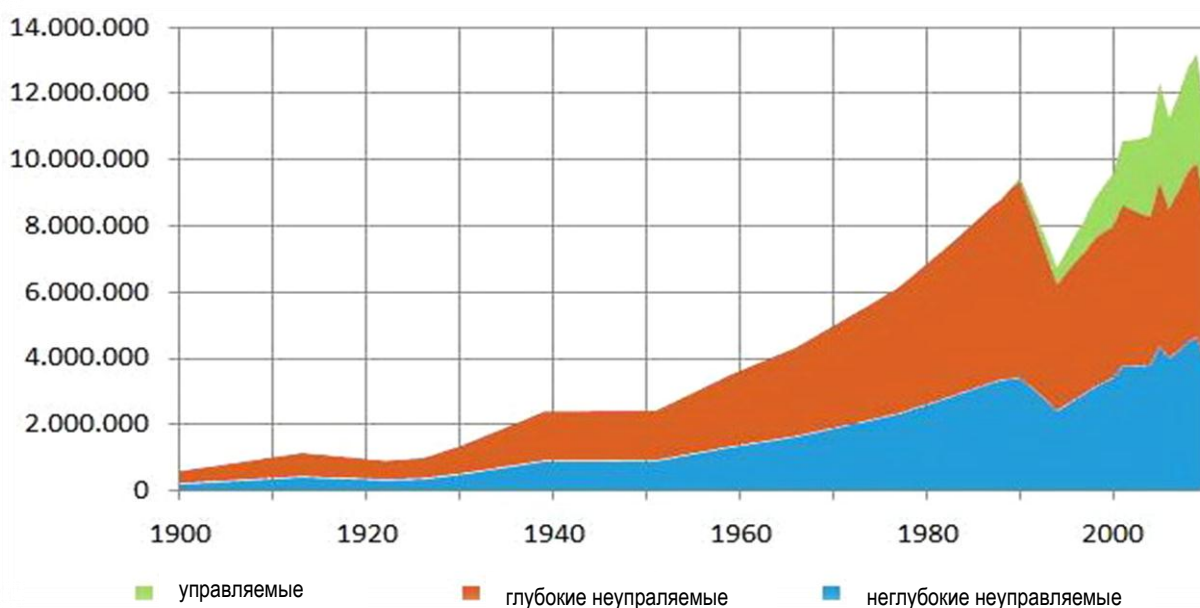


Рис. 8.3. Вывоз ТБО и органических промышленных отходов на свалки и полигоны ТБО

Выбор коэффициентов выбросов

Поправочный коэффициент для метана (MCF).

Вопрос определения поправочного коэффициента для метана в оценке выбросов ПГ от свалок ТБО является принципиальным, поскольку его величина отражает состояние условий захоронения отходов и разложения в них органического вещества (аэробных или анаэробных) и влияет на величину выбросов ПГ.

Согласно методологии МГЭИК поправочный коэффициент для метана может варьировать в пределах 0,4-1,0 в зависимости от условий разложения органического вещества на свалках. В соответствии с [1] свалки ТБО могут быть управляемыми или неуправляемыми.

На управляемых свалках захоронение отходов должно соответствовать современной технологии обращения с отходами (послойное складирование, продувка, прессование, обязательное покрытие, утилизация свалочного газа и очищение фильтрата). Предполагается, что на управляемых свалках разложение органических веществ происходит в анаэробных условиях, а выделяемый в процессе разложения метан утилизируется.

Оценка параметра (MCF) - поправочного коэффициента для метана, используемые авторами кадастра ПГ для периода 1948-2009 гг, признана в НИР ТБО ИТТФ правомерной и пригодной для использования при проведении расчетов по национальной многокомпонентной модели. Для обеспечения возможности расчета газообразования фракциями отходов, которые медленно разлагаются, дополнительно определены данные о MCF для исторического периода 1901 -1947 гг, а также MCF для 2010 года [4]. В табл. 8.1 представлена информация о результатах расчета поправочного коэффициента метана в целом для Украины, 2005-2010 гг.

Таблица 8.1. Доля отходов, попадающих на свалки и полигоны разных категорий, и результаты расчета поправочного коэффициента для метана в целом для Украины, 2005-2010 гг.

Год	Доля отходов			MCF
	MCF=1,0	MCF=0,8	MCF=0,4	
2005	0,257	0,425	0,318	0,724
2006	0,258	0,421	0,321	0,724
2007	0,259	0,423	0,317	0,725
2008	0,259	0,423	0,317	0,725
2009	0,259	0,423	0,317	0,725
2010	0,259	0,423	0,317	0,725

Значения специфического для Украины MCF для всего периода 1990-2010гг. представлены в приложении ПЗ.5.2.

Способный к разложению органический углерод (DOC) и постоянная темпов образования метана k

Способный к разложению органический углерод – это органический углерод, который подвержен биохимическому разложению. Расчет этого фактора основывается на сведениях о составе отходов, и его величина может быть вычислена по средневзвешенной величине содержания углерода в различных компонентах общего потока отходов.

Морфологический состав ТБО, вывозимых на свалки в Украине, имеет комплексный и переменный состав. Он зависит от структуры занятости и доходов населения, общего количества жителей в населенном пункте, а также от времени образования отходов – года и сезона. Очевидно, что определенные долговременные тренды содержания отдельных фракций, однако их достоверная оценка затруднена недостатком информации. Для использования многокомпонентных моделей газообразования необходимо выделить соответствующее количество фракций отходов, каждая из которых может владеть сочетаниями параметров DOC и k.

Постоянная темпов образования метана k, относится ко времени, которое необходимо, для того чтобы способный к разложению углерод в отходах разложился до половины своей первоначальной массы («период полураспада» - $t_{1/2}$) [2]:

$$k = \ln 2 / t_{1/2}.$$

Так, например, при использовании значения $k = 0,024$ необходимо использовать временные ряды продолжительностью не менее трех периодов полураспада. Период полураспада в данном случае равен 29 годам, а продолжительность ряда не должна быть меньше 87 лет.

Таким образом, переход к многокомпонентной модели привел к необходимости воостанавливать ряд данных о количестве и морфологическом составе ТБО в Украине начиная с 1900г. [4].

Для реализации методики IPCC при использовании национальной модели расчета выбросов метана было предложено разделить ТБО на 6 отдельных категорий, каждая из которых обладает собственной комбинацией параметров k и DOC (табл. 8.2.).

Таблица 8.2. Категории ТБО и значения параметров для них в соответствии с методикой IPCC.

№ кат.	Модель IPCC	Постоянная скорости образования метана (k), 1/год	Количество способного к разложению углерода (DOC)
I	Древесина	0,02...0,03	0,43
II	Бумага, картон	0,04...0,06	0,40
III	Пищевые отходы	0,06...0,185	0,15
IV	Текстиль	0,04...0,06	0,24
V	Садово-парковые и др. органические отходы	0,05...0,10	0,20
VI	Неорганические отходы	0	0

Наиболее ранней работой, которая известна авторам и содержит информацию о составе ТБО на территории Украины, является публикация Центрального Украинского института коммунальной гигиены, Харьков [50], в которой приводятся данные о морфологический состав ТБО для семи крупнейших городов Украины, полученные в период 1929 -1936 гг отходы подразделяются на следующие категории: дерево и солома, бумага, пищевые отходы (кухонные отбросы), текстиль, уголь, кости, другие органические отходы, шлак, мелкий отсев, крупный отсев, металлы и другие неорганические отходы.

В таблице 8.33 приводится морфологический состав ТБО по данным разных авторов (1929-2010 гг) [41-50,55]. Категории I-IV имеют прямые аналоги в принятой автором классификации отходов. К категории V - садово-парковые и другие органические отходы по классификации IPCC – отнесены кости, другие органические отходы и 30% мелкого отсева. В последней строке таблицы приведена величина DOC, рассчитанная по соотношению:

$$DOC = 0,43 \cdot A + 0,40 \cdot B + 0,15 \cdot C + 0,24 \cdot D + 0,20 \cdot F$$

где A, B, C, D, F - удельное содержание в соответствии компонентов I-V.

Таблица 8.3. - Морфологический состав ТБО по данным разных авторов (1929-2010 гг) [41-50,55].

№ кат./год	1933 [50]	1955 [44]	1973 [43]	1981 [41]	1990 [42]	2001 [53]	2004 [47]	2010 [55]
I	3,0	2,9	2,0	1,8	2,3	1,7	1,5	1,5
II	6,2	14,4	27,0	30,0	27,5	13,5	6,1	8,4
III	4,5	22,8	47,0	34,5	34,0	41,4	39,5	23,0
IV	1,8	3,0	3,4	4,0	5,5	3,8	2,9	4,6
V	11,4	8,6	5,3	7,5	7,8	10,5	13,5	19,0
VI	73,1	48,3	15,4	22,3	23,0	29,2	36,6	43,6
DOC	0,072	0,129	0,206	0,204	0,199	0,153	0,124	0,123

В работе [44] опубликованы данные о морфологический состав ТБО для десяти городов европейской части СССР, включая Киев, полученные в период 1952-1959 гг. Отходы подразделяются на следующие категории: бумага, кухонные отходы, дерево, уголь, шлак, кости, кожа и резина, металл, камни, крупный отсев, мелкий отсев, стекло, другое. Аналогично предыдущему случаю, категории I-IV имеют прямые аналоги в принятой классификации отходов. К категории V отнесены кости, 50% кожи и резины и 30% мелкого отсева.

В работе [43] опубликованы данные о морфологический состав ТБО для 14-ти городов, включая Харьков, полученные в период 1972-1975 гг. Отходы подразделяются на следующие

категории: бумага, пищевые отходы; дерево; металл, текстиль; кости, стекло, кожа, резина, камни; пластмасса; отсев менее 15 мм и другое. К категории V в данном случае отнесены кости, 50% кожи и резины, а также 50% отсева. В таблице 3.3 приведены средние данные для Харькова. Аналогичный подход используется для заказных составов ТБО для средней зоны СССР, опубликованных в справочных пособиях [40,41]. В условиях экономического кризиса 90-х годов процесс генерации ТБО претерпел существенных изменений, что не могло не сказаться на их качестве и количестве. Однако информация об ТБО для временного интервала 1990-2005 носит фрагментарный характер. Полная попытка анализа морфологического состава ТБО Украины была опубликована в 2007 году в [51]. В работе обобщены данные 15 литературных источников, опубликованных в период с 1991 по 2006 годы, а также результаты собственных исследований автора, проведенных в населенных пунктах трех областей Украины.

Усредненный морфологический состав ТБО Украины, принятый для расчета в Национальной модели представлен в таблице 8.4.

Таблица 8.4. - Усредненный морфологический состав ТБО по данным [51].

№ п.п.	Компоненты в составе ТБО	Содержание, %
1	Пищевые и садово-парковые отходы	40,02
2	Отсев	22,78
3	Строительный мусор, камни, кости	9,74
4	Стекло	6,93
5	Бумага	6,37
6	Упаковка полимерная	6,00
7	Текстиль	2,33
8	Металл	1,99
9	Древесина	1,19
10	Кожа, резина	1,07
11	Упаковка многослойная	0,89
12	Опасные отходы	0,667
Всего		100,00

За последние 20 лет состав ТБО претерпел существенных изменений, особенно это касается количества пищевых отходов и бумаги, ключевых компонентов ТБО, которые дают наибольший вклад в образование метана на полигонах ТБО. Поэтому пригодность средних данных, полученных в течение промежутков времени более 10 лет, для построения длинных временных рядов ограничена.

В связи с этим представляют особый интерес статистически обоснованные исследования, проведенные в отдельных городах на протяжении всех 4-х сезонов года, среди которых следует упомянуть измерения в Харькове (2001), результаты которых опубликованы в отчете [53], Донецке (2004) [54] и Борисполе (2010) [55]. Данные о морфологии отходов, приведены для шести категорий ИРСС, также приведены в таблице 8.5.

Таблица 8.5. Соответствие классификации ТБО по рекомендации Минрегион Украины категориям отходов ИРСС.

Классификация ТБО [52]	Категория ТБО по ИРСС [3]
Пищевые отходы (овощи, фрукты, отходы садоводства)	III+V
Бумага, картон	II
Полимеры (пластик и пластмассы)	VI

Классификация ТБО [52]	Категория ТБО по IPCC [3]
Стекло	VI
Черные металлы	VI
Цветные металлы	VI
Текстиль	IV
Древесина	I
Опасные отходы (батарейки, сухие и электролитные аккумуляторы, тара от растворителей, красок, ртутные лампы, телевизионные кинескопы)	VI
Кости, кожа, резина	V+IV
Остаток после удаления компонентов (мелкие строительные отходы, камни, уличный смет)	VI+(I+ II+III)

Таким образом, в таблице 8.5 собраны наиболее достоверные данные о содержании органических фракций ТБО, полученные за последние 80 лет на территории Украины. Таблица 8.5 отражает соответствие категорий ТБО по методике Минрегион, используемой в Украине, категориям ТБО по версии IPCC. Полученные результаты позволяют реализовать пересчет морфологического состава ТБО в соответствии с категориями IPCC и проследить существующие временные тренды (рис. 8.4).

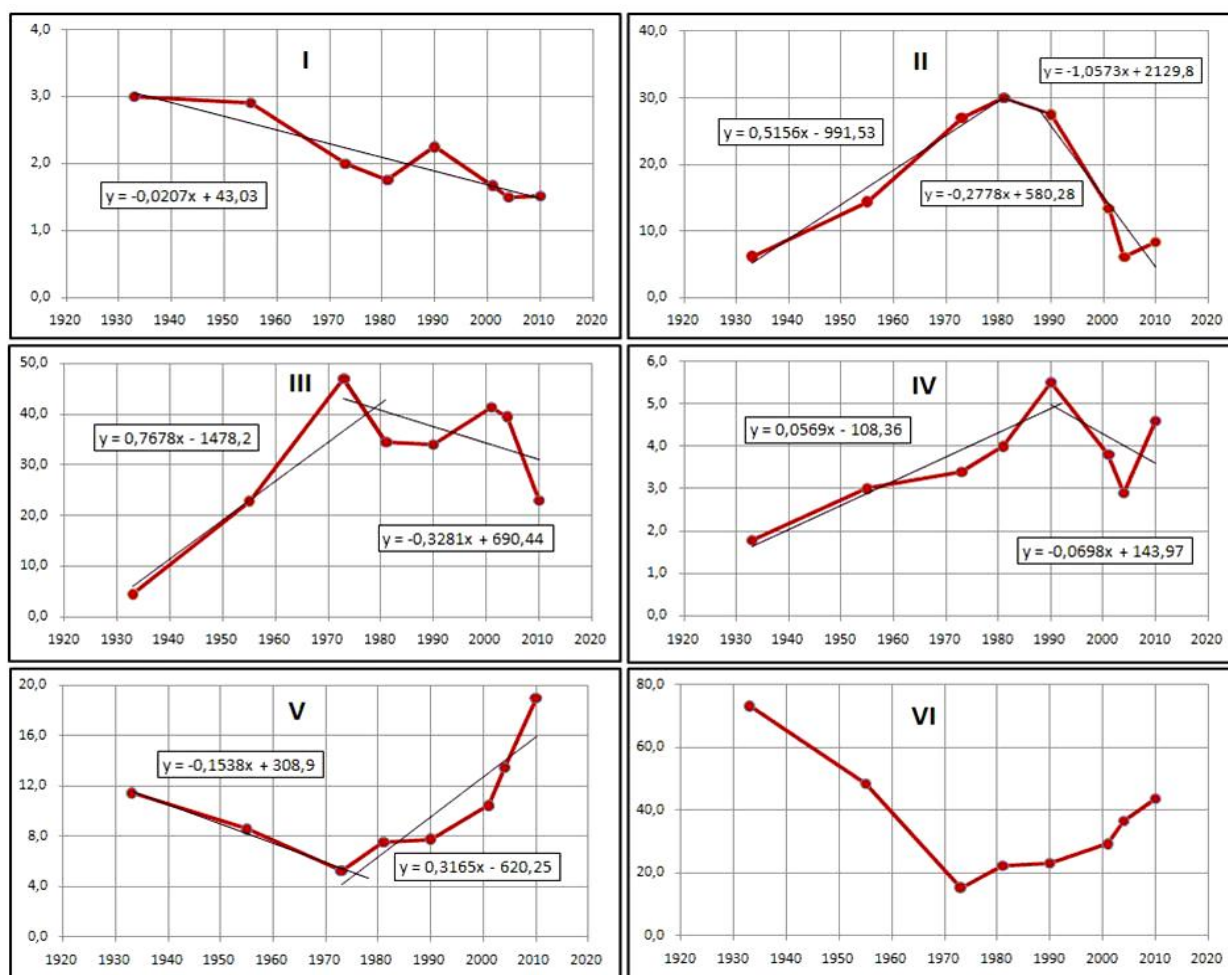


Рис. 8.4. Содержание фракций ТБО в соответствии с категориями IPCC в Украине за период 1901-2010 гг

По графикам хорошо заметно, что данные измерений последних лет указывают на достоверное снижение содержания пищевых отходов и бумаги по сравнению с этими показателями для начала 70-80-х годов. Максимум содержания пищевых отходов пришелся на 70-80-е годы, бумаги – на конец 80-х годов. В целом доля органической фракции ТБО снижалась в течение последних сорока лет. В настоящее время примерно половина ТБО составляют

инертные отходы. Использование линейной интерполяции с помощью уравнений, коэффициенты которых также показаны на рисунке 8.4, позволяет построить временную зависимость содержания способного к разложению углерода для каждой из фракций DOC_j а также совокупной величины DOC для всего периода 1901-2010 гг.

Доля категорий ТБО, параметры DOC и MCF для периода 1990-2010гг в Приложении 3, табл. ПЗ.5.2.

Доля фактически разложившегося способного к разложению органического углерода (DOCF)

Некоторая часть способного к разложению органического вещества, помещенного на свалку, разлагается очень медленно или не разлагается вообще. DOCF показывает ту долю углерода, которая фактически разлагается и высвобождается на свалках. В данной инвентаризации использовано среднее значение DOCF по умолчанию (лигнин включен в расчет DOC), равное 0,55 [1].

Доля метана по объему в газах со свалок (F)

В данной инвентаризации использовано значение по умолчанию [1], равное 0,5.

Рекуперированный метан (R)

Метан, образующийся в анаэробных условиях полигона, легко проникает через рыхлые пористые породы, мало уплотнены ТБО. Он может распространяться под землей на большие расстояния от рабочего тела полигона, накапливаться в подвалах зданий и сооружений. Способность газа полигона перемещаться в земле и накапливаться в трубопроводах, тоннелях, технических подпольях зданий в сочетании с повышенной температурой в результате экзотермических реакций, протекающих в толще отходов, создает потенциальную опасность воспламенения газа, его локальных прорывов и взрывов.

Одним из способов снижения подобных рисков является сбор биогаза на полигоне с помощью системы дегазации, деструкция газа на факеле, утилизация его для производства тепла и / или электрической энергии. С начала 2008 г., со старта периода обязательств по Киотскому протоколу в Украине стали вводиться в эксплуатацию системы дегазации на крупных полигонах ТБО, которые были устроены в рамках проектов совместного осуществления по гибким финансовым механизмам. На момент окончания отчетного для текущей инвентаризации ПГ 2010 г. такие системы дегазации с различными вариантами деструкции метана функционировали на пяти полигонах Украины (табл. 8.6). Для определения специфического для Украины коэффициента R были использованы данные о мониторинге ПСВ по которым были сгенерированы единицы сокращения выбросов ПГ на выше упомянутых полигонах страны. Результаты предоставляются в таблице 8.7 [37-39].

Таблица 8.6. Полигоны ТПВ и типы деструкции метана ,применяющиеся в 2010г.

Размещение полигона (Название полигона)	Наличие системы дегазации	Деструкция газа на факеле	Утилизация газа для производства теп- ла/электроэнергии
г. Львов (Львовский)	да	да	потенциально
г. Мариуполь (Приморский) (Орджоникидзевский)	да нет	да нет	потенциально потенциально
г. Ялта (Гаспра)	да	да	потенциально
г. Алушта (Алуштинский)	да	да	потенциально
г. Кременчук (Кременчукский)	да	да	потенциально

Размещение полигона (Название полигона)	Наличие системы дегазации	Деструкция газа на факеле	Утилизация газа для производства теп- ла/электроэнергии
г. Луганск (Александровский)	да	да	потенциально

Таблица 8.7. Количество собранного на полигонах ТПВ в Украине метана в 2008 –2010 гг., тыс. т. CO₂-экв [37–39].

Размещение полигона (Название полигона)	Годы		
	2008	2009	2010
г. Львов (Львовский)	-	-	-
г. Мариуполь (Приморский) (Орджоникидзевский)	- -	- -	10,050 -
г. Ялта (Гаспра)	0,698	28,540	23,933
г. Алушта (Алуштинский)	2,373	16,821	16,095
г. Кременчук (Кременчукский)	-	-	-
г. Луганск (Александровский)	-	-	-

Коэффициент окисления (ОХ)

Этот коэффициент отражает количество метана, образовавшегося на свалках ТБО и прошедшего стадию окисления в почвенном или другом покрове свалки.

Окисление метана происходит с помощью метанотрофных микроорганизмов в поверхностных слоях и может варьировать от пренебрежимо малого процента до 100 процентов образованного метана. Толщина, физические свойства и влажность в поверхностных слоях влияет прямым образом влияют на процесс окисления метана.

До недавнего времени в Украине не было данных, документально подтверждающих степень окисления метана на полигонах ТБО, поэтому рекомендуется применять его значение равно 0, рекомендуется МГЭИК по умолчанию [3]. Применение коэффициента окисления, равного 0,1 оправдано для покрытых полигонов, хорошо контролируются, при определении проникновения сквозь материал, покрывающий полигон и утечки сквозь трещины / щели. Применение значение окисления выше на 0,1 необходимо четко документировать и обосновывать данными исследований. Мировая практика исследований показывает, что на организованных, хорошо управляемых полигонах ТБО, степень окисления выше, чем на неуправляемых свалках. Коэффициент окисления на свалках, покрытых толстым материалом с низкой плотностью может значительно отличаться от коэффициента на свалках, вообще не имеющие покрытия, или на свалках, где большое количество метана просачивается сквозь трещины в покрытии.

Очевидно, что и для условий Украины такой коэффициент будет отличаться для управляемых полигонов и неуправляемых свалок. Таким образом, изучение степени окисления метана на свалках и полигонах Украины может стать предметом отдельного исследования в ближайшее время.

Пока в Украине нет данных, документально подтверждающих степень окисления метана на свалках, поэтому применено его значение по умолчанию, равное 0 [3].

8.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Проведенная оценка неопределенности результатов национальной многокомпонентной модели газообразования, в основе которой лежит метод затухания первого порядка третьего уровня детализации показала, что расчеты согласно последней позволили по отдельным параметрам существенно уменьшить неопределенность результатов.

Диапазон оценок неопределенности для расчетных параметров кадастра ПГ 1990-2010гг. взят по экспертным оценкам из НИР ТБО ИТТФ (табл. 8.8).

Таблица 8.8. Диапазон оценок неопределенности

Параметр	Диапазон неопределенности (кадастр ПГ 1990-2009гг.)	Диапазон неопределенности (кадастр ПГ 1990-2010гг.)
Количество городского населения в Украине	-5%, +5%	-5%...+5%
Удельная норма образования отходов	-12%, +12%	-12%...+12%
Доля ТБО, помещенных на СТБО	-35%, +0%	-35%...+0%
Способный к разложению органический углерод, DOC	-50%, +20%	-20%...+20%
Доля фактически разложившегося способного к разложению органического углерода, DOCf	-9%, +9%	-15%...+15%
Поправочный коэффициент метана, MCF	-50%, +60%	-10%...+10%
Доля метана в газе со свалок, F	-0%, +20%	-5%...+5%
Рекуперация метана, R	-5%, +5%	-3%...+3%
Коэффициент окисления, OX	Не включается в анализ неопределенностей/NA	Не включается в анализ неопределенностей/NA
Постоянная темпов образования метана, k	-40%, +40%	-20%...+20%

Неопределенность для данной категории выбросов составляет 51,8 %.

8.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в категории были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества. Поскольку выбросы метана от свалок ТБО являются ключевой категорией, для ОК/КК использовались экспертные оценки уровня выбросов, а также такие детальные процедуры ОК/КК:

- сравнение данных о деятельности из разных источников;
- сравнение величин выбросов по временному ряду и анализ тенденций данных о деятельности;
- сравнение данных о деятельности, коэффициентов выбросов и результатов расчетов с кадастрами других стран.

Национальная многокомпонентная модель для расчета выбросов метана от свалок ТБО в Украине, впервые примененная для расчетов в данном кадастре, обсуждалась национальными и международными экспертами в этой области из 24 стран на Седьмой международной конференции "Энергия из биомассы", сентябрь 2011, кроме того, результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2010 гг. в категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на IX Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов», март 2012г. Участники конференции подтвердили во время обсуждения, что ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ не обнаружено, применяемые методы расчета и величины коэффициентов являются адекватными.

Для категории 6.A проведена проверка таблиц общего формата отчетности (CRF) за 1990-2010 гг., раздела 8.2 главы «Отходы» данного отчета на соответствие описанию национальной модели выбросов метана от свалок ТБО, значений используемых данных о деятельности, коэффициентов выбросов и собственно выбросов метана значениям, приведенным в научно-исследовательской работе «Исследование газообразования на наиболее крупных полигонах ТБО и переход на трехкомпонентную национальную модель расчета выбросов ПГ от свалок ТБО в Украине» и в расчетных файлах к ней. Проверка проводилась директором ООО «Научно-технический центр "Биомасса"», к.т.н. Г.Г. Гелетукой.

В результате проведения процедур контроля качества для указанных категорий выбросов было установлено, что все данные перенесены без искажений, национальные методы расчета выбросов и специфические для страны коэффициенты используются обоснованно, ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ, не обнаружено.

8.2.5 Пересчет

Сравнение расчетов с результатами Национального кадастра выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине 1990-2009 гг показало, что полученные результаты превышают данные последней инвентаризации на 2-9%. Максимальная разница приходится на 1994 год.

Таблица 8.9. Изменения оценки выбросов метана от свалок ТБО, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CH ₄	251,08	274,14	290,22	317,41	336,12	343,44
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CH ₄	270,58	297,88	312,59	338,38	350,07	351,17
Изменения выбросов CH ₄ , %	7,8	8,7	7,7	6,6	4,2	2,3

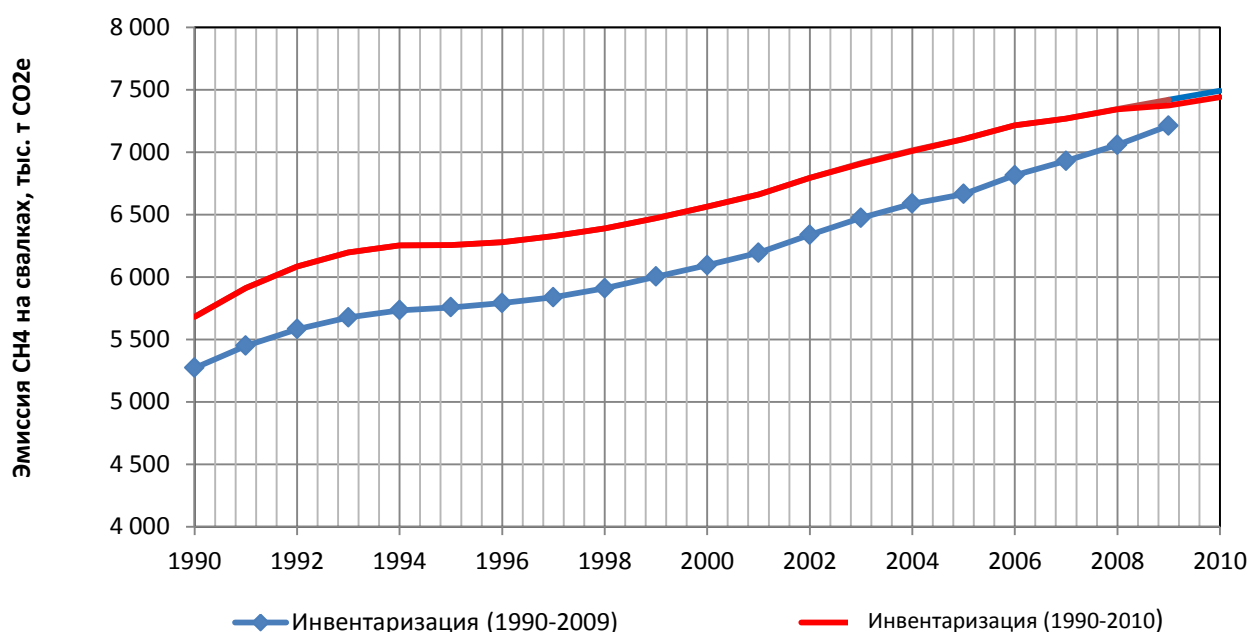


Рис. 8.5. Сравнение расчетов данной инвентаризации с результатами Национального кадастра выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине 1990-2009

8.2.6 Планируемые улучшения

Расчет неопределенностей в категории по методу Монте-Карло (2 уровень).

8.3 Выбросы ПГ при обработке сточных вод (категория 6.В ОФО)

Выбросы ПГ от сточных вод оценивались по следующим подкатегориям:

- выбросы метана от хозяйственно-бытовых сточных вод;
- выбросы метана от промышленных сточных вод;
- выбросы закиси азота от промышленных сточных вод (рассчитано впервые);
- выбросы закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека.

8.3.1 Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод (категория 6.B.2.1 ОФО)

8.3.1.1 Описание подкатегории выбросов

При обработке хозяйственно-бытовых сточных вод в анаэробных условиях образуется CH_4 .

Выбросы CH_4 при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод составили 88,49 тыс. т в 1990 г., постепенно уменьшаясь к 2010 г. до 85,44 тыс. т.

Выбросы метана при обращении с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами по результатам расчетов стали ключевой категорией по тенденциям с подачи кадастра в 2011г. Этот факт вызвал необходимость уточнения данных о деятельности, пересмотра национальных коэффициентов выбросов и детального обследования анаэробных процессов разложения органического вещества в разных системах очистки. Для этого была выполнена научно-исследовательская работа «Исследование выбросов метана и закиси азота от поведения со сточными водами и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов», исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины (НИР СВ ИТТФ) [5]. В результате выполнения НИР СВ ИТТФ:

- проанализирована структура сбора и группировки данных о сбросах сточных вод от различных категорий пользователей в Украине (включая сельское население);
- собраны данные Держводагенства Украине об объемах отвода сточных вод и группировки способов их обработки по категориям водопользователей за период с 2005 по 2010 г.г. и разработана методика их использования при оценке выбросов ПГ;
- выполнено структурирование потоков хозяйственно-бытовых сточных вод по способам обработки;
- определены национальный коэффициент выбросов метана при обезвоживании осадков сточных вод на открытых иловых площадках;
- определена доля БПК, поступающая в каждую систему обработки, доля органики, разлагающаяся в анаэробных условиях.

8.3.1.2 Методологические вопросы

Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод являются функцией количества образовавшихся отходов и коэффициента выбросов, который характеризует степень, в которой эти отходы образуют CH_4 , их оценка производилась согласно [2] по формуле 5.5.

Данные о деятельности. Общее количество органических веществ определено согласно [1], с учетом данных Госстата о количестве городского и сельского населения и рекомендованный МГЭИК уровень генерации БПК₅ в городских сточных водах составил 0,05 кг/чел. день (табл. 6-5, глава 6.3.2 [1]).

При расчетах учтен объем рекуперированного метана от системы очистки бытовых сточных вод, составивший 6,24 тыс. т в 1990 г. [58] и по данным Минрегион Украины в 2010 г. был равен нулю, что связано с сокращением количества функционирующих в Украине метантанков от 126 до 0 соответственно.

Минрегион Украины не осуществляет мониторинг выбросов метана от обращения со сточными водами.

Выбор коэффициентов выбросов. Для максимальной способности образования метана взято значение по умолчанию, равное 0,6 кг CH_4 /кг БПК согласно [1]. Поток БПК от хозяйственно-бытовых сточных вод, доли БПК для разных систем очистки, МСФ, оценочное значение той доли БПК, которая, в конечном итоге, разлагается анаэробно, для сточных вод и осадка взято для расчетов за 1990-2010 гг. в соответствии с [5]. Значения для Украины, 2010г., представлены в Приложении ПЗ.5.3.

На рисунке 1.6 представлено распределение выбросов метана по видам очистки и на рисунке 1.7 - с распределением между сточными водами и осадком.

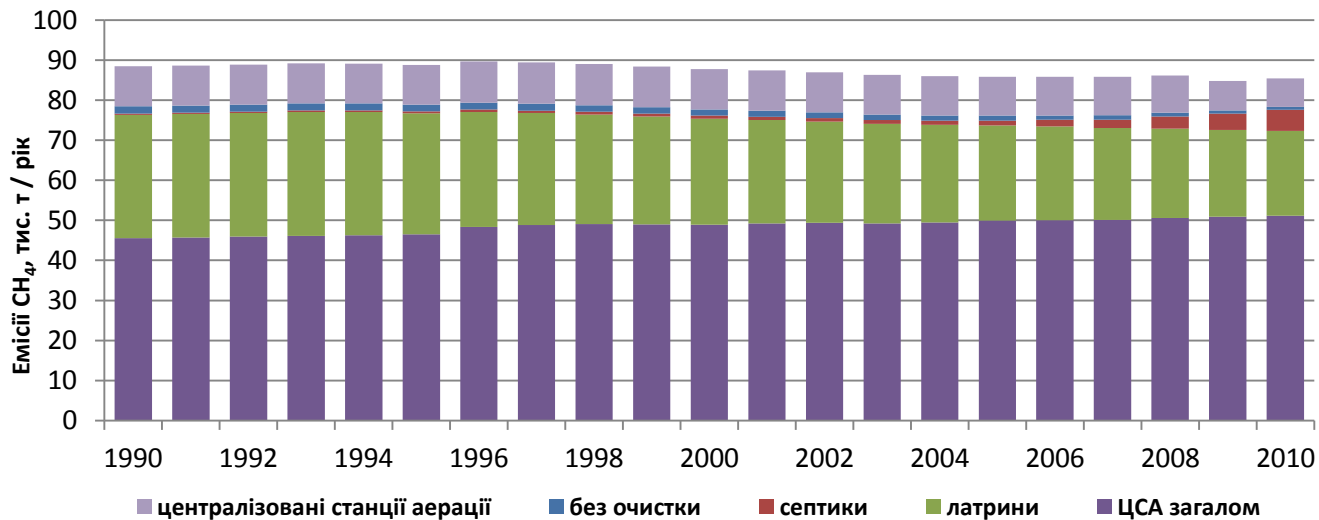


Рис. 8.6. Распределение выбросов метана по видам очистки 1990-2010 гг, тыс.т

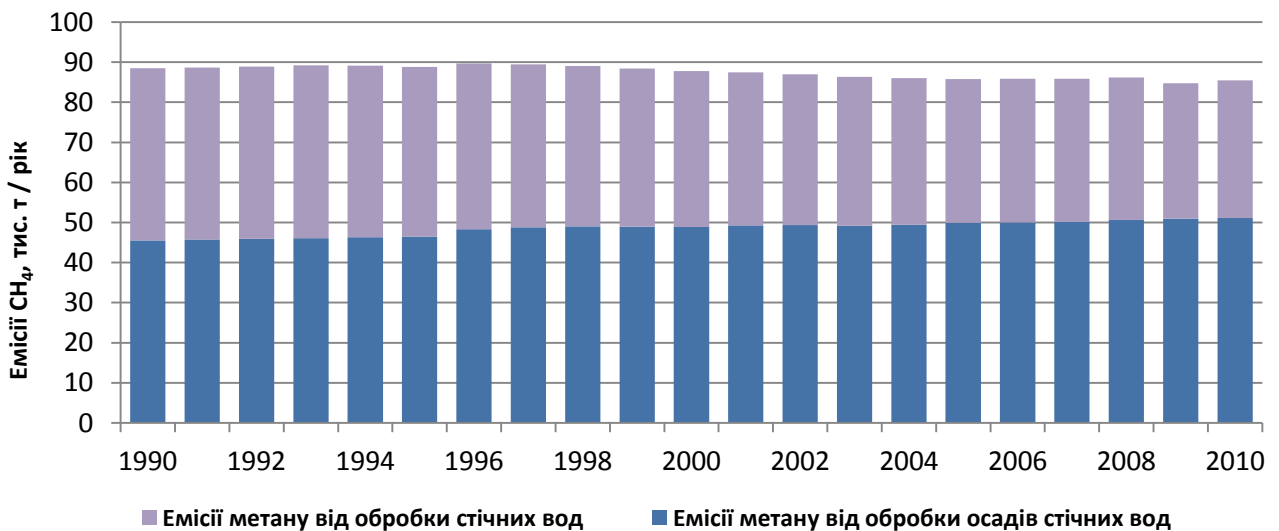


Рис. 8.7. Распределение выбросов метана между сточными водами и осадком 1990-2010 гг, тыс.т

8.3.1.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны оценки неопределенности для количества населения и максимальной способности образования метана взяты по умолчанию [2], для остальных параметров – по оценкам, выполненным в НИР СВ ИТТФ (табл. 8.10).

Таблица 8.10. Диапазоны оценки неопределенности

Параметр	Диапазон неопределенности
Количество населения	-5%, +5%
БПК / человек	-0%, +2,6%
Максимальная способность образования метана (B_0)	-30%, +30%
Доля ХБСВ, обрабатываемой тем или иным способом	-10%...+10%
Способы обработки осадков сточных вод	-15%...+15%
Коэффициент выбросов метана при обработке сточных вод	-30%...+15%

Параметр	Диапазон неопределенности
Коэффициент выбросов метана при обезвоживании осадков сточных вод	-30%...+5%
Эффективность удаления загрязнений по способам очистки сточных вод	-5%...+5%
Эффективность удаления БПК в процессе аэробного распада	-30%...+15%

Неопределенность выбросов в этой подкатегории составляет 32%.

8.3.1.4 Процедуры ОК/КК

Была осуществлена экспертная оценка выбросов в подкатегории и применены такие процедуры контроля и обеспечения качества:

- оценка сопоставимости значений MCF, принятых в инвентаризации, со значениями, применяемыми в других странах;
- сравнение величин выбросов по временному ряду, анализ тенденций;
- сравнение данных о деятельности из разных источников;
- сравнение данных о деятельности, коэффициентов выбросов и результатов расчетов с кадастрами других стран.

Результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2010 гг. в данной категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на IX Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов», март 2012г. Участники конференции подтвердили во время обсуждения, что ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ не обнаружено, применяемые методы расчета и величины коэффициентов являются адекватными.

Для категории 6.В проведена проверка таблиц общего формата отчетности (CRF) за 1990-2010 гг., раздела 8.3 главы «Отходы» данного отчета на соответствие описанию национальной методики определения выбросов метана и закиси азота от обращения с бытовыми и промышленными сточными водами, значений используемых данных о деятельности, коэффициентов выбросов и собственно выбросов метана и закиси азота значениям, указанным в научно-исследовательской работе «Исследование выбросов метана и закиси азота от поведения со сточными водами и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов» (исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины) и в расчетных файлах к ней.

Проверка проводилась директором ООО «Научно-технический центр «Биомасса», к.т.н. Г.Г. Гелетухой.

В результате проведения процедур контроля качества для указанных категорий выбросов было установлено, что все данные перенесены без искажений, национальные методы расчета выбросов и специфические для страны коэффициенты используются обоснованно, ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ, не обнаружено.

8.3.1.5 Пересчет

В данной инвентаризации был проведен пересчет для 1990-2009гг.

Таблица 8.11. Изменения оценки выбросов метана от хозяйственно-бытовых сточных вод, тыс. т

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CH ₄	71,89	76,36	73,36	70,99	70,34	70,20
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CH ₄	88,49	88,80	87,79	85,81	86,19	84,77
Изменения выбросов CH ₄ , %	23,1	16,3	19,7	20,9	22,6	20,8

8.3.1.6 Планируемые улучшения

В данной подкатегории не планируется улучшений.

8.3.2 Выбросы парниковых газов при обработке промышленных сточных вод (категория 6.B.1 ОФО)

8.3.2.1 Описание подкатегории выбросов

Падение уровня производства в Украине привело к уменьшению выбросов метана от обращения с промышленными сточными водами.

Выбросы метана при обращении с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами по результатам расчетов стали ключевой категорией по тенденциям с подачи кадастра в 2011г. Этот факт вызвал необходимость уточнения данных о деятельности, пересмотра национальных коэффициентов выбросов и детального обследования анаэробных процессов разложения органического вещества в разных системах очистки. Для этого была выполнена научно-исследовательская работа «Исследование выбросов метана и закиси азота от поведения со сточными водами и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов», исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины (НИР СВ ИТТФ) [5], кроме того целью работы было найти возможность рассчитать выбросы закиси азота, методика для чего отсутствует в [1-3]. В результате выполнения НИР СВ ИТТФ:

- собраны данные Госстата об уровне производства основных групп товаров в период с 1990-2010 гг.;
- на основе показателей удельного водоотведения и состава сточных вод, образующихся в результате производства основных групп, уточнены сведения об основных отраслях промышленности Украины, которые вносят наибольший вклад в выбросы метана и закиси азота;
- выполнено структурирование потоков промышленных сточных вод по способам обработки;
- разработаны методики определения коэффициентов выбросов метана и закиси азота при различных способах обработки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод и их осадков;
- оценены общие выбросы метана и закиси азота от промышленных сточных вод, а также структурирование выбросов по способам обработки, отраслями промышленности, отдельно сточных вод и их осадков.

В 1990 г. уровень выбросов метана в категории составлял 49,22 тыс. т, в 2010 г. – снизился до 32,93 тыс. т., выбросы закиси азота составляли в 1990г. -0,22 тыс.т, а в 2010г. достигли 0,14 тыс.т.

Выбросы метана от промышленных сточных вод по отраслям, итоговые и с разделением на осадок и сточные воды для временного ряда 1990-2010гг. полностью представлены в приложении ПЗ.5.14. Выбросы закиси азота от промышленных сточных вод по отраслям и итоговые для временного ряда 1990-2010гг. размещены в приложении ПЗ.5.15.

Использование биогазовых установок для утилизации метана от промышленных сточных вод на локальных очистных сооружениях не практикуется. Для 2010 г. рекуперация метана в этой подкатегории равна 0.

8.3.2.2 Методологические вопросы

Выбросы метана при обработке промышленных сточных вод определялись согласно алгоритму 5.4 по формуле 5.5 [1]. В соответствии с требованиями методики были определены основные отрасли промышленности, имеющие наибольшие уровни ХПК в сточных водах до очистки последние годы, согласно [5] это:

- теплоэлектростанции;
- черная металлургия;
- нефтепереработка;
- химическая промышленность;
- машиностроительная и металлообрабатывающая;
- производство напитков;
- производство продуктов питания;
- целлюлозно-бумажная промышленность;
- легкая промышленность;
- мясо- молочная промышленность.

Отрасли, сточные воды которых содержат наибольшее количество загрязнителей – ХПК и азот были определены на основании информации из статистической формы 2тп-водгосп, предоставленной Госводагентством.

Количество образующегося метана определяется количеством органических загрязнений, перешедших в осадок первичных отстойников и активный ил, то есть действует та же схема, что и для бытовых сточных вод.

Данные о деятельности. Генерация органических загрязнений, попадающих в промышленные сточные воды, рассчитывается на основе данных Госстата Украины об уровне производства основных видов продукции и укрупненных норм водопотребления и водоотведения [45]. Концентрация ХПК в производственных сточных водах (общий сток), образующихся при производстве i-того вида продукции, мг / л по также бралась по данным таблиц укрупненных норм. Данные укрупненных норм приняты во внимание, поскольку основное промышленное производство Украины сформировано еще во времена СССР.

По данным областных государственных управлений экологии и природных ресурсов, рекуперация метана в метантанках не производится.

Выбор коэффициентов выбросов. Методологические подходы при определении коэффициентов выбросов метана при обработке промышленных сточных вод и их осадков аналогичны таковым для ХБСВ. На начальном этапе исследуются и устанавливаются коэффициенты выбросов метана MSF для каждого из способов обработки сточных вод. Далее определяется доля органического вещества, выраженная через показатель ХПК, который распадается в анаэробных условиях с выделением метана для каждого из способов обработки сточных вод. Потоки ХПК от промышленных сточных вод по 10 основным отраслям, доли ХПК для разных систем очистки, MSF для сточных вод и осадка специфические для Украины, 2010г. представлены в приложениях ПЗ.5.4-3.5.13.

Для максимальной способности образования метана взято значение по умолчанию, равное $0,25 \text{ кг CH}_4/\text{кг ХПК}$ согласно [2].

Методика определения выбросов закиси азота.

При определении выбросов закиси азота от сточных вод учитываются лишь косвенные выбросы в результате попадания соединений азота со сточными водами в водоемы. Прямые выбросы закиси азота от процессов очисткисточных вод методами нитро-денитрификации не учитываются, поскольку применение таких методов при очистке сточных вод не является распространенной и доминирующей практикой в Украине.

Определение суммарной массы закиси азота, выделяемого в результате попадания азота в составе промышленных сточных вод в открытые водоемы, выполняется по следующей зависимости (ф-ла 6.7, [2]):

$$E_{N_2O,j,y} = M_{N,j,y} \cdot F_{N,j,Bod,y} \cdot EF \cdot 44/28,$$

где $E_{N_2O,j,y}$ – общие выбросы закиси азота вследствие сточных вод от j-того вида промышленности в открытые водоемы, в году у, тыс.т;

$M_{N,j,y}$ – общая масса азота (общего), что попадает в сточные воды от j-того вида промышленности, в году у, тыс. т;

$F_{N,j,Bod,y}$ – доля потока Nзаг от j-того вида промышленности, что попадает в открытые водные объекты, в году у, %;

$44/28$ – коэффициент преобразования N₂O-N в N₂O.

Общая масса азота (общего), что попадает в сточные воды при производстве кожно-го учетного вида продукции за год, оценивается последующей зависимостью:

$$M_{N,i,y} = P_{i,y} \cdot C_{N,i} \cdot q_i,$$

где $M_{N,i,y}$ – масса азота (общего), что попадает в сточные воды при производстве i-того вида продукции за год у, тыс. т;

$P_{i,y}$ – выпуск i-того вида продукции в году у, учетных единиц;

$C_{XCK,i}$ – концентрация азота (общего) в производственных сточных водах (общийсток), образующихся при производстве i-того вида продукции, мг / л по данным таблиц укрупненных норм;

q_i – среднегодовой объем загрязненных производственных сточных вод, сбрасываемых промышленным предприятием, которое выпускает i-тый вид продукции, подлежащих очистке, м³ на 1 учетную единицу продукции; по данным таблиц укрупненных норм.

Доля азота, попадающего в водоемы после каждого способа очистки промышленных сточных вод определяется по следующей зависимости:

$$F_{N,j,Bod,y} = \sum_k F_{N,j,y,k} \cdot (1 - E_{N,k}) + F_{N,j,bo,y},$$

где $F_{N,j,Bod,y}$ – доля потока Nзаг от j-того вида промышленности, що попадает в открытые водные объекты, в году у, %;

$F_{N,j,y,k}$ – доля потока Nзаг от j-того вида промышленности, проходит очистку по каждому из учетных способов k, в году у, %;

$F_{N,j,bo,y}$ – доля потока Nзаг от j-того вида промышленности, сбрасываемой в водоемы со сточными водами,отнесенными к категории неочищенных, в году у, %;

$E_{N,k}$ – эффективность удаления Nзаг по каждому из учетных способов k, %; принятые значения EN,k приводятся в табл. 8.12.

Таблица 8.12.– Эффективность удаления Nзаг по способам очистки сточных вод[11]

Система обработки	Станции аэрации	Биоставки, накопители, поля орошения, прочее	Физико-химическая очистка	Механическая очистка
Общая степень удаления Nзаг в системе, %	19,6	2,7	60	0

Определение доли обработки промышленных сточных вод тем или иным способом заключается в оценке частиц потока азота (общего), которая обрабатывается различными способами очистки. По способам очистки, потоки образованной массы азота по отраслям промышленности разделяются на такие, которые проходят биологическую очистку, физико-химическая очистка, механическая очистка.

Для учета доли промышленных сточных вод проходит очистку в биоставках, полях фильтрации и т.д., консервативно принимается допущение, что 50% (из всего объема, сточных вод, нормативно очищенных на сооружениях биологической очистки, согласно гр. 5 табл. 2.3) производственных сточных вод проходит доочистку такими способами. Распределение частиц загрязнений, проходящей обработку тем или иным способом, учинием формы статистической отчетности Держводагенства, можно оценить приняв допущение, что для отдельной отрасли промышленности, концентрация загрязнений в потоках проходят тем или иным способом, в равной.

Таким образом, доли потоков $N_{заг}$ для различных отраслей промышленности, проходит обработку различными методами определяется следующими зависимостями:

А. Для сточных вод, которые отнесены к категории нормативно очищенных, из них: для биологической очистки на станциях аэрации:

$$F_{N,j,CA,но,y} = F_{N,j,биол,но,y} \cdot (1 - F_{N,j,ДО,y}),$$

где $F_{N,j,CA,но,y}$ – доля потока $N_{заг}$ от j -того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории нормативно очищенных, проходящей биологическая очистка на станциях аэрации в году y , %;

$F_{N,j,биол,но,y}$ – доля потока $N_{заг}$ от j -того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории нормативно очищенных, проходящей биологическая очистка в году y , %, рассчитываемый следующим образом:

$$F_{N,j,биол,но,y} = \frac{Q_{но,j,биол,y}}{Q_{\Sigma,j,y}},$$

где $Q_{но,j,биол,y}$ – общий объем сточных вод от j -того вида промышленности в году y , отнесенных к категории нормативно очищенных на очистных сооружениях биологической очистки, млн. м³/год, принимается по данным Госводагенства, гр. 5 табл. 2.3;

$Q_{\Sigma,j,y}$ – общий объем сточных вод от j -того вида промышленности в году y , сбрасываемой в поверхностные водные объекты, млн. м³/год, принимается по данным Госводагенства, гр. 3 табл. 2.1;

$F_{ХСК,j,ДО,y}$ – доля потока $N_{заг}$ от j -того вида промышленности, проходящей биологическое доочистки в году y , %;

– для очистки (доочистки) в биологических прудах, т.д.:

$$F_{N,j,ДО,но,y} = F_{N,j,биол,но,y} \cdot F_{N,j,ДО,y},$$

где $F_{N,j,ДО,но,y}$ – доля потока $N_{заг}$ от j -того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории нормативно очищенных, проходящей биологическая очистка на станциях аэрации в году y , %;

– для физико-химической очистки:

$$F_{N,j,ф-x,y} = \frac{Q_{но,j,ф-x,y}}{Q_{\Sigma,j,y}},$$

где $F_{N,j,\phi-x,y}$ – доля потока Нзаг от j-того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории нормативно очищенных, проходящей физико-химическую очистку в году у, %;

$Q_{но,j,\phi-x,y}$ – общий объем оборотных вод от j-того вида промышленности в году в, отнесенных к категории нормативно очищенных на сооружениях физико-химической очистки, млн. м³/год, принимается по данным Госводагенства, гр. 6 табл. 2.3;

– для механической очистки:

$$F_{N,j,мех,y} = \frac{Q_{но,j,мех,y}}{Q_{\Sigma,j,y}},$$

где $F_{N,j,мех,y}$ – доля потока Нзаг от j-того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории нормативно очищенных, проходящей механическую очистку в году у, %;

$Q_{но,j,мех,y}$ – общий объем оборотных вод j-того вида промышленности в году в, отнесенных к категории нормативно очищенных на сооружениях механической очистки, млн. м³/год, принимается по данным Госводагенства, гр. 7 табл. 2.3.

В. Для сточных вод, отнесенных к категории недостаточно очищенных, из них:

– для биологической очистки на станциях аэрации:

$$F_{N,j,CA,ндo,y} = F_{N,j,биол,ндo,y} \cdot (1 - F_{N,j,ДО,y}),$$

где $F_{N,j,CA,ндo,y}$ – доля потока Нзаг від j-того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории недостаточно очищенных, проходящих биологическую очистку на станциях аэрации в году у, %;

$F_{N,j,биол,ндo,y}$ – доля потока Нзаг від j-того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории недостаточно очищенных, проходящих биологическую очистку в году у, %, которая рассчитывается следующим образом:

$$F_{N,j,биол,ндo,y} = \frac{Q_{ндo,j,y} \cdot Q_{но,j,биол,y}}{Q_{\Sigma,j,y} \cdot Q_{но,j,y}},$$

где $Q_{ндo,j,y}$ – общий объем оборотных вод от j-того вида промышленности в году в, отнесенных к категории недостаточно очищенных, млн. м³/год, принимается по данным Госводагенства, гр. 5 табл. 2.1;

$Q_{но,j,y}$ – общий объем оборотных вод от j-того вида промышленности в году в, отнесенных к категории нормативно очищенных, млн. м³/год, принимается по данным Госводагенства, гр. 4 табл. 2.3;

– для очистки (доочистки) в биологических прудах, т.д.:

$$F_{N,j,ДО,ндo,y} = F_{N,j,биол,ндo,y} \cdot F_{N,j,ДО,y},$$

где $F_{N,j,ДО,ндo,y}$ – доля потока Нзаг от j-того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории недостаточно очищенных, проходящих биологическую очистку на станциях аэрации в году у, %;

– для физико-химической очистки:

$$F_{N,j,\phi-x,ндo,y} = \frac{Q_{ндo,j,y} \cdot Q_{но,j,\phi-x,y}}{Q_{\Sigma,j,y} \cdot Q_{но,j,y}},$$

где $F_{N,j,\phi-x,ндo,y}$ – доля потока Nзаг от j-того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории недостаточно очищенных, проходящих физико-химическую очистку в году у, %;

– для механической очистки:

$$F_{N,j,мex,но,y} = \frac{Q_{ндo,j,y} \cdot Q_{но,j,мex,y}}{Q_{\Sigma,j,y} \cdot Q_{но,j,y}},$$

где $F_{N,j,мex,но,y}$ – доля потока Nзаг от j-того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории недостаточно очищенных, проходящих механическую очистку в году у, %;

С. Для сточных вод, которые относятся к категории не очищенных:

$$F_{N,j,бo,y} = \frac{Q_{бo,j,y}}{Q_{\Sigma,j,y}},$$

где $F_{N,j,бo,y}$ – доля потока Nзаг от j-того вида промышленности, в составе сточных вод, отнесенных к категории неочищенных, в году у, %;

$Q_{бo,j,y}$ – общий объем оборотных вод от j-того вида промышленности в году в, отнесенных к категории неочищенных, млн. м³/год, принимается по данным Госводагенства, гр. 4 табл. 2.1.

Данные о содержании азота в сточных водах по отраслям промышленности за период 1990-2010гг. представлены в табл. 8.13.

Таблица 8.13. Генерация азота по отраслям промышленности в период 1990-2010гг, тыс.т

Генерация азота, тыс. т	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Теплоэлектростанции	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Черная металлургия	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Химическая промышленность	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,03	0,03
Нефтехимическая промышленность	5,31	4,65	4,00	3,34	2,69	2,04	1,93	1,83	1,73	1,63	1,53	2,32	2,68	3,26	3,58	3,05	2,61	2,66	1,95	1,83	1,81
Машиностроительная и металлообрабатывающая промышленность	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,02	0,23	0,42	0,16	0,05	0,06	0,03	0,07
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Легкая промышленность	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Производство продуктов питания	8,71	7,91	7,10	6,29	5,48	4,68	4,41	4,14	3,88	3,61	3,34	3,63	3,65	4,46	4,65	4,76	4,94	4,50	5,11	5,21	5,59
Производство напитков	14,09	12,62	11,14	9,67	8,19	6,72	6,65	6,57	6,50	6,43	6,36	7,03	7,50	8,91	8,65	10,94	12,64	12,30	11,06	10,52	9,90
Мясомолочная промышленность	6,17	5,52	4,87	4,21	3,56	2,91	2,86	2,80	2,74	2,69	2,63	2,96	3,17	3,58	4,04	4,36	4,48	5,15	4,96	4,68	4,83
ВСЕГО	34,6	31,0	27,3	23,7	20,1	16,5	16,0	15,5	15,0	14,5	14,0	16,1	17,1	20,3	21,2	23,6	24,9	24,7	23,2	22,3	22,2

8.3.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны оценки неопределенности для максимальной способности образования метана взяты по умолчанию, для остальных параметров – по оценкам экспертов (табл. 8.14).

Таблица 8.14. Диапазоны оценки неопределенности

Параметр	Диапазон неопределенности
Объемы сточных вод, м ³	-5%...+5%
ХПК / м ³	-10%...+10%
N / м ³	-10%...+10%
Объемы производства отдельных групп товаров	-5%...+5%
Удельные объемы водоотведения при производстве отдельных групп товаров	-15%...+15%
Способы обработки осадков сточных вод	-15%...+15%
Коэффициент выбросов метана при обработке сточных вод	-30%...+15%
Коэффициент выбросов метана при обезвоживании осадков сточных вод	-30%...+5%
Эффективность удаления загрязнений по способам очистки сточных вод	-5%...+5%
Эффективность удаления ХПК в процессе аэробного распада	-30%...+15%

Неопределенность выбросов в этой подкатегории составляет 38%.

8.3.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в подкатегории были применены такие процедуры контроля качества:

- оценка сопоставимости значений MCF, принятых в инвентаризации, со значениями, применяемыми в других странах.
- сравнение величин выбросов по временному ряду, анализ тенденций.

8.3.2.5 Пересчет

В данной подкатегории пересчет проводился для выбросов метана за 1990-2009гг., и выбросы закиси азота рассчитаны впервые по всему временному ряду.

Таблица 8.15. Изменения оценки выбросов метана и закиси азота от промышленных сточных вод, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2008	2009
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CH ₄	4,28	2,69	1,12	1,47	1,21	1,04
Выбросы N ₂ O	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Кадастр, представленный в 2012 г.						
Выбросы CH ₄	49,22	24,19	19,26	30,71	30,70	30,78
Выбросы N ₂ O	0,22	0,11	0,09	0,15	0,15	0,14
Изменения выбросов CH ₄ , %	1050,0	799,3	1619,7	1989,1	2437,2	2859,6
Изменения выбросов N ₂ O, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

8.3.2.6 Планируемые улучшения

В данной подкатегории улучшения не планируются.

8.3.3 Выбросы парниковых газов от сточных вод жизнедеятельности человека (категория 6.B.2.2 ОФО)

8.3.3.1 Описание подкатегории

В соответствии с данными Госстата потребление протеина в Украине в 1990 г. составляло 105,2 г/сутки на одного человека, затем постепенно уменьшалось до 2000 г. В 2010 г. значение этого показателя достигло 79,2 г/сутки на одного человека. Количество населения в Украине с 1990 по 2010 гг. уменьшилось на 10%. Соответственно объемы выбросов закиси азота также уменьшились за этот период почти в 1,5 раза и в 2010 г. составили 3,33 тыс. т. Выбросы ПГ в этой подкатегории составляют 10% от всех выбросов в секторе «Отходы».

8.3.3.2 Методологические вопросы

Выбросы закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека определялись согласно [2] по формуле:

Выбросы N_2O = потребление белка \times доля N \times общее население \times коэффициент выбросов.

Годовое потребление белка на душу населения в Украине в 1990-2010 гг. и общее количество населения приняты в расчетах согласно данным Госстата.

Доля азота в протеине принята по умолчанию согласно пункту 4.8.1.6 стр. 4.82 равной 0,16 кг N/кг протеина; коэффициент выбросов закиси азота по умолчанию согласно табл. 4-18, стр. 4.80 [2] принят равным 0,01 кг N_2O - кг N.

8.3.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны оценки неопределенностей для всех параметров взяты по умолчанию [1] и представлены в табл. 8.16.

Таблица 8.16. Диапазоны оценки неопределенностей

Параметр	Диапазон неопределенности
Количество населения	-5%, +5%
Потребление протеина/человек	-5%, +5%
Коэффициент выбросов для косвенных выбросов из систем обработки сточных вод (EF6), пункт [4.8.1.6, стр. 4.82, 1.1.]	-50%, +50%

Неопределенность этой подкатегории выбросов составляет 50,2%.

8.3.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в подкатегории были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

Результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2010 гг. в данной категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на VIII Международной конференции «Сотрудничество для решение проблемы отходов», февраль 2011г.

По результатам обсуждения было определено, что для данной категории выбросов ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ не обнаружено, применяемые методы расчета и величины коэффициентов являются адекватными.

8.3.3.5 Пересчет

В данной подкатегории пересчет не проводился.

8.3.3.6 Планируемые улучшения

В данной подкатегории проведение улучшений не планируется

8.4 Выбросы парниковых газов от сжигания отходов (категория 6.C ОФО)

8.4.1 Описание категории выбросов

В настоящее время в Украине функционируют заводы в г. Киеве (четыре мусоросжигательных котлоагрегата производства чешской фирмы «Дукла») и Днепропетровске (три аналогичных котлоагрегата). Они оснащены оборудованием, не отвечающим современным нормативным требованиям, в результате чего предприятия загрязняют окружающую среду токсичными газами. Выбросы CO_2 от сжигания отходов в 1990 г. составили 298,8 тыс. т, а в 2010 г. – 167,59 тыс. т. Выбросы N_2O в 1990 г. составили 0,019 тыс. т, а в 2010 г. – 0,004 тыс. т.

Поскольку на обоих мусоросжигательных заводах Украины сжигание отходов происходит с генерацией энергии, данные о выбросах в этой категории учтены в разделе «Энергетика» (CO_2 при стационарном сжигании топлива) согласно [2].

Годовое количество тепловой энергии, произведенной за счет сжигания ТБО в г. Киеве составило в 2010 г. 221,9 тыс. Гкал. Днепропетровский завод произвел 82,01 тыс. Гкал тепловой энергии из отходов. Электрическая энергия не вырабатывается.

8.4.2 Методологические вопросы

При сжигании отходов образуются выбросы CO_2 , CH_4 и N_2O . Выбросы CH_4 в этой категории не являются значительными и в Руководстве по эффективной практике [2] не представлена методика для их расчета, поэтому в таблицах ОФО они отмечены ключевым обозначением NE (не рассчитано). В соответствии с [15] в оценку выбросов следует включать только выбросы CO_2 , образующиеся в результате сжигания отходов, содержащих углерод ископаемого происхождения. Выбросы CO_2 и N_2O рассчитаны по формулам, представленным в [1].

Данные о деятельности. Данные о количестве сжигаемых отходов с разбивкой по видам отходов за период 1990-2010 гг. были предоставлены непосредственно работающими заводами в Киеве и Днепропетровске. Полученная информация свидетельствует о том, что на мусоросжигательных заводах Украины сжигаются в основном ТБО и незначительную долю составляют отходы медицинских учреждений.

Выбор коэффициентов выбросов. Для оценки выбросов CO_2 использованы данные по умолчанию из таблицы 5.6 [1]. Содержание углерода в отходах – 40%, доля ископаемого углерода – 40%, полнота сгорания – 95%. Коэффициенты выбросов N_2O зависят от вида установки для сжигания отходов и вида самих отходов. Для расчетов использовались данные таблицы 5.7 [1] для печей с колосниковыми решетками. В расчетах использовано среднее значение для интервала 5,5-66 кг N_2O /т отходов – 35,75 кг N_2O /т отходов.

8.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны неопределенностей показателей использованы по умолчанию согласно [2] (табл. 8.17).

Таблица 8.17. Диапазоны неопределенности показателей

Параметр	Диапазон неопределенности*
Количество сжигаемых отходов, IW	-5%, +5%
Коэффициенты выбросов по умолчанию для N ₂ O	-50%, +50%
Коэффициенты выбросов по умолчанию для CO ₂	-50%, +50%

Неопределенность для выбросов N₂O составляет 50,3%, для выбросов CO₂ – 86,7%.

8.4.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

Результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2010 гг. в данной категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на IX Международной конференции «Сотрудничество для решение проблемы отходов», март 2012г. По результатам обсуждения было определено, что для данной категории выбросов ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ не обнаружено, применяемые методы расчета и величины коэффициентов являются адекватными.

8.4.5 Пересчет

В данной категории пересчет не проводился.

8.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

8.5 Прочее. Компостирование ТБО (категория 6.D ОФО)

8.5.1 Описание категории выбросов

Компостирование является анаэробным процессом. CH_4 образуется в анаэробных участках компоста, однако в большинстве случаев метан окисляется в тех же участках компоста. Подвергшиеся оценке попадающие в атмосферу выбросы CH_4 лежат в диапазоне от менее одного процента до нескольких процентов общего содержания углерода в материале. При компостировании также могут образовываться выбросы N_2O . Диапазон оцениваемых выбросов варьируется в пределах от менее 0,5 процентов до 5 процентов общего содержания азота в материале. В плохо разлагающемся компосте более вероятно образование, как CH_4 , так и N_2O .

В Украине выбросы ПГ в этой категории незначительны и составляют в 2010г. для CH_4 – 0,004 тыс.т и для N_2O – 0,0003 тыс.т, тем не менее они включены в кадастр ПГ по рекомендации Группы экспертов по проверке в 2001г. для соблюдения принципа полноты инвентаризации ПГ.

Выбросы в этой категории рекуперации в Украине не подвергаются.

8.5.2 Методологические вопросы

При компостировании ТБО образуются выбросы CH_4 и N_2O . Выбросы CH_4 и N_2O от этой категории в Украине оценены с помощью метода первого уровня детализации, метода по умолчанию, в соответствии с [3] рассчитаны по уравнениям 4.1 и 4.2. раздела 4.1.1, тома 5 [3].

Данные о деятельности. Начиная с 2006 г. в Украине в статистической форме №1-ТПВ начинают появляться данные о небольших объемах ТБО, подвергающихся компостированию. Для расчета выбросов метана и закиси азота в этой категории в 2010 г. использовано значение массы ТБО, подвергнутой компостированию, из формы №1-ТПВ за 2010г., равное 0,422 тыс.т.

Таблица 8.18. Количество ТБО, подвергнутых компостированию, тыс.т

	2006	2007	2008	2009	2010
Количество ТБО, подвергнутых компостированию, тыс.т	4,701	0,280	0,350	0,460	0,422

Выбор коэффициентов выбросов. Для оценки выбросов CH_4 и N_2O использованы коэффициенты МГЭИК по умолчанию согласно таблице 4.1 раздела 4.1.3 тома 5 [3].

8.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны неопределенностей показателей использованы по умолчанию согласно [3] (Раздел 4.4, том 5 и табл. 4.1).

Таблица 8.19. Диапазоны неопределенности показателей

Параметр	Диапазон неопределенности*
Количество компостируемых отходов, IW	-5%, +5%
Коэффициенты выбросов по умолчанию для N_2O	-50%, +50%
Коэффициенты выбросов по умолчанию для CH_4	-50%, +50%

Неопределенность для выбросов N_2O составляет 50,2%, для выбросов CH_4 – 50,2%.

8.5.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

8.5.5 Пересчет

Выбросы в данной категории рассчитаны впервые. Расчет сделан для периода 2006-2010гг.

8.5.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

9 ДРУГИЕ (СЕКТОР ОФО 7)

В этом секторе выбросы в Украине не рассматриваются.

10 ПЕРЕСЧЕТЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

При подготовке Национального отчета об инвентаризации выбросов ПГ и их поглощения в Украине за 1990-2010 гг. были пересчитаны значения выбросов и поглощений ПГ для некоторых категорий. Эти пересчеты, в основном, обусловлены следующими причинами:

- корректировкой статистических данных (например, использованием уточненных данных об использовании известняка в металлургии вместо статистических данных о производстве флюсового известняка);
- усовершенствованием методики расчета (например, усовершенствование методик расчета выбросов ГФУ, ПФУ и SF₆, переход к методу уровня 2 для оценки выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза овец);
- переходом на использование модели COPERT IV для оценки выбросов метана и закиси азота от дорожного транспорта с учетом детальной структуры парка ТС и его экологических характеристик;
- переходом на использование данных прямых измерений выбросов метана от угольных шахт;
- инвентаризацией ПГ в категориях, в которых ранее оценка выбросов не производилась (например, выбросы CO₂ при добыче угля в шахтах, выбросы метана от закрытых шахт, использование ГФУ при эксплуатации импортируемых холодильников, в стационарных и мобильных кондиционерах, вспененных материалах, огнетушителях, аэрозолях, выбросы SF₆ при производстве и установке электрооборудования, выбросы от верблюдов и буйволов);
- уточнением данных о деятельности (например, использование обновленной детализированной базы данных о схеме зеленого конвейера, химическом составе и питательности кормов, которая учитывает специфику каждой природной зоны для оценки выбросов от кишечной ферментации КРС, уточнение данных о содержании углерода в коксе и установленной мощности газоперекачивающих агрегатов на ГТС Украины);
- уточнением коэффициентов выбросов ПГ (например, коэффициентов выбросов CO₂ при производстве цемента и извести, при использовании известняка и доломита, при производстве ферросплавов, коэффициентов содержания углерода в природном газе).

Пересчеты выполнялись для всего временного ряда с применением одних и тех же подходов и методов.

В табл. 10.1 и на рис. 10.1 приведено сравнение результатов инвентаризации ПГ прямого действия, выполненной за два последних года (без учета сектора ЗИЗЛХ).

В табл. 10.2 приведены краткие пояснения причин пересчетов. Детальные пояснения содержатся в разделах 3-8 настоящего отчета.

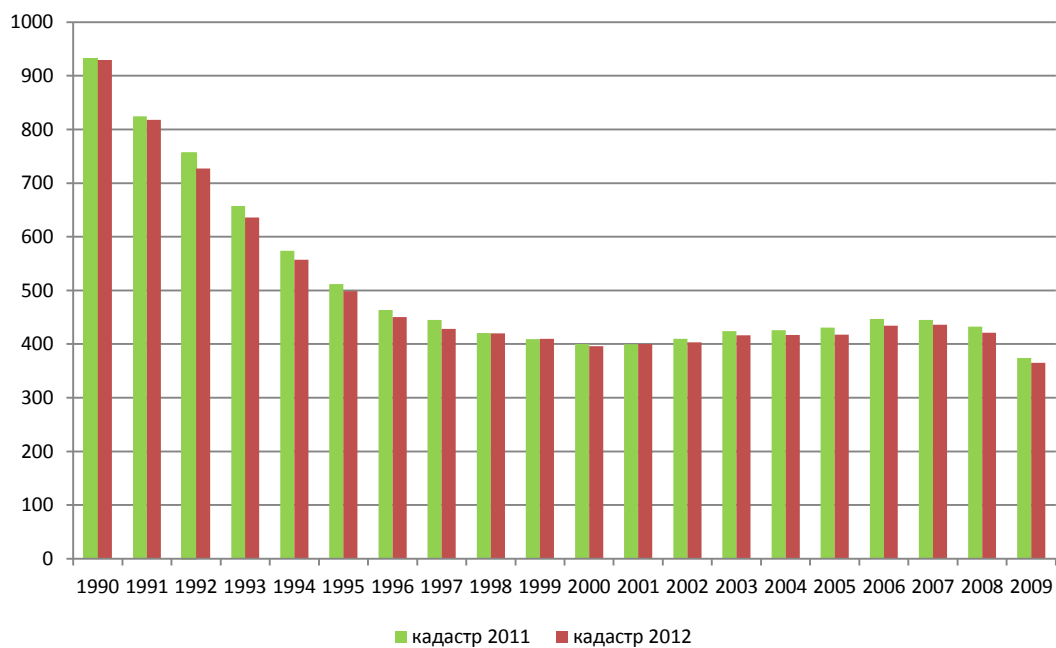


Рис. 10.1. Сравнение выбросов ПГ прямого действия в Украине по данным кадастра поданного в 2011 г. и настоящего кадастра, млн. т СО₂-экв.

Таблица 10.1. Результаты пересчета выбросов ПГ прямого действия в Украине за период 1990-2009 гг. (без учета сектора ЗИЗЛХ)

Источник данных	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кадастр 2011	933,3	824,5	756,0	657,3	573,9	511,6	463,4	444,9	420,3	409,4	400,4	399,9	409,8	424,2	425,9	430,8	446,9	445,2	432,2	374,1
Кадастр 2012	929,6	817,9	727,2	635,9	557,3	498,5	450,5	428,0	419,8	409,6	395,8	400,3	403,2	416,5	417,2	417,4	434,4	436,2	421,3	365,3
Изменения, %	-0,4	-0,8	-3,8	-3,3	-2,9	-2,6	-2,8	-3,8	-0,1	0,03	-1,2	0,1	-1,6	-1,8	-2,0	-3,1	-2,8	-2,0	-2,5	-2,4

Таблица 10.2. Пересчеты выбросов ПГ в Украине

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/поглощения в 2009 г., тыс. т	Изменения выбросов/поглощения в 2009 г., %	Уровень детализации методики в кадастре 2011 г.*	Уровень детализации методики в кадастре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
1.A.1	Энергетические отрасли	CO ₂	-138,34	-0,14	T1,T2	T1,T2	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива; уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи; в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была выявлена ошибка в принятой ранее для периода 1998-2009 гг. агрегации топлив, для устранения которой топливо с кодом 200 в соответствии с формой статотчетности 4-мтп (прочие виды первичного топлива) вместо Other fuels было отнесено к Biomass, что повлияло на выбросы CO₂.
1.A.1	Энергетические отрасли	CH ₄	-0,0001	-0,0003	T1,T2	T1,T2	Изменения значений выбросов в данной категории произошли в результате применения стандартных процедур контроля качества. Была устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива.
1.A.1	Энергетические отрасли	N ₂ O	-0,0004	-0,0001	T1,T2	T1,T2	Изменения значений выбросов в данной категории произошли в результате применения стандартных процедур контроля качества. Была устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспор- те и в категориях стационарного сжигания топлива.
1.A.2	Промышленность и строитель- ство	CO ₂	69,44	6,11	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива; • уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи; • в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была выявлена ошибка в принятой ранее для периода 1998-2009 гг. агрегации топлив, для устранения которой топливо с кодом 200 в соответствии с формой статотчетности 4-мтп (прочие виды первичного топлива) вместо Other fuels было отнесено к Biomass, что повлияло на выбросы CO₂; • реалокацией выбросов от энергетического использования кокса при производстве чугуна из сектора «Промышленные процессы» в категорию 1.A.2.a сектора «Энергетика»; • уточнением на основании данных предприятий энергетической составляющей природного газа в общем объеме используемого в процессе производства аммиака.
1.A.2	Промышленность и строитель- ство	CH ₄	45,88	92,38	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топлива; • реалокацией выбросов от энергетического использования кокса при производстве чугуна из сектора «Промышленные процессы» в категорию 1.A.2.a сектора «Энергетика»; • уточнением на основании данных предприятий энергетической составляющей природного газа в общем объеме используемого в процессе производства аммиака.
1.A.2	Промышленность и строитель- ство	N ₂ O	95,18	209,05	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							<p>транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива;</p> <ul style="list-style-type: none"> реалокацией выбросов от энергетического использования кокса при производстве чугуна из сектора «Промышленные процессы» в категорию 1.A.2.a сектора «Энергетика»; уточнением на основании данных предприятий энергетической составляющей природного газа в общем объеме используемого в процессе производства аммиака.
1.A.3	Транспорт	CO ₂	4,88	0,51	T1,T3	T1,T3	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; уточнением данных о потреблении сжиженного нефтяного газа и сжатого природного газа транспортом; уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи.
1.A.3	Транспорт	CH ₄	195,77	149,78	T1,T3	T1,T3	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; уточнением данных о потреблении сжиженного нефтяного газа и сжатого природного газа транспортом; переходом на использование модели COPERT IV для оценки выбросов метана и закиси азота от дорожного транспорта с учетом детальной структуры парка ТС и его экологических характеристик.
1.A.3	Транспорт	N ₂ O	-637,11	-69,53	T1,T3	T1,T3	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; уточнением данных о потреблении сжиженного нефтяного газа и сжатого природного газа транспортом; переходом на использование модели COPERT IV для оценки выбросов метана и закиси азота от дорожного транспорта с учетом детальной структуры

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							парка ТС и его экологических характеристик.
1.A.4	Прочие секторы	CO ₂	-656,25	-1,49	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содержании углерода в природном газе внутренней добычи; в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была выявлена ошибка в принятой ранее для периода 1998-2009 гг. агрегации топлив, для устранения которой топливо с кодом 200 в соответствии с формой статотчетности 4-мтп (прочие виды первичного топлива) вместо Other fuels было отнесено к Biomass, что повлияло на выбросы CO₂; корректировкой объемов потребления природного газа, которые отнесены на население, в связи с уточнением расхода сжатого природного газа на нужды дорожного транспорта..
1.A.4	Прочие секторы	CH ₄	-1,14	-0,31	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; корректировкой объемов потребления природного газа, которые отнесены на население, в связи с уточнением расхода сжатого природного газа на нужды дорожного транспорта.
1.A.4	Прочие секторы	N ₂ O	-0,37	-0,53	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету выбросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; корректировкой объемов потребления природного газа, которые отнесены на население, в связи с уточнением расхода сжатого природного газа на нужды дорожного транспорта.
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	CO ₂	-33,31	-3,60	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> в результате применения стандартных процедур контроля качества устранена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету вы-

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							бросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; <ul style="list-style-type: none"> • уточнением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2) в связи с учетом данных о содер-жании углерода в природном газе внутренней добычи; • в рамках взаимодействия с Госстатом при подготовке кадастра была вы-явлена ошибка в принятой ранее для периода 1998-2009 гг. агрегации топлив, для устранения которой топливо с кодом 200 в соответствии с формой статот-четности 4-мтп (прочие виды первичного топлива) вместо Other fuels было отнесено к Biomass, что повлияло на выбросы CO₂; • уточнением объемов потребления моторного топлива на нужды военно-воздушных и военно-морских сил Вооруженных сил Украины.
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	CH ₄	-0,02	-0,97	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • в результате применения стандартных процедур контроля качества уstra-нена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету вы-бросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; • уточнением объемов потребления моторного топлива на нужды военно-воздушных и военно-морских сил Вооруженных сил Украины.
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	N ₂ O	-0,05	-2,63	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • в результате применения стандартных процедур контроля качества уstra-нена ошибка в алгоритме расчетов, которая приводила к двойному учету вы-бросов от сжигания прочих средних фракций (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) в 1998-2009 гг. (топливо 310 в соответствии с формой 4-мтп) на транспорте и в категориях стационарного сжигания топ-лива; • уточнением объемов потребления моторного топлива на нужды военно-воздушных и военно-морских сил Вооруженных сил Украины.
1.B.1	Твердые топлива	CO ₂	22,14	6,40	T1	T3	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • оценкой выбросов углекислого газа от угольных шахт на основании дан-ных, полученных в результате прямых измерений; • уточнением информации о объемах рекуперации шахтного метана на основании данных исследования [71].
1.B.1	Твердые топлива	CH ₄	-7 120,16	-26,42	T1,T3	T1,T3	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • оценкой выбросов метана от угольных шахт на основании данных, полу-ченных в результате прямых измерений; • оценкой выбросов метана от закрытых шахт на основании данных, полу-ченных в результате прямых измерений;

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							<ul style="list-style-type: none"> • уточнением информации о объемах рекуперации шахтного метана на основании данных исследования [71]; • применением национальных коэффициентов выбросов метана для оценки выбросов происходящих на этапе после добычи угля из шахт; • использованием оценочных данных МЭА об объемах добычи лигнита в 2008-2010 гг. для расчета выбросов от добычи угля открытым способом (эти данные в национальной статистике отнесены к конфиденциальным).
1.B.2	Нефть и природный газ	CO ₂	48,34	16,96	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • применением для оценки выбросов национальных значений углекислого газа в природном газе, которые были получены на основании агрегации данных анализов состава газа на входе и на выходе газотранспортной системы Украины и данных анализов газа внутренней добычи (см. Приложение 2.6); • выполнением оценки выбросов от переработки природного газа (категория 1.B.2.b.ii); • уточнением данных о протяженности сети распределительных газопроводов в 2009 г.
1.B.2	Нефть и природный газ	CH ₄	271,55	1,31	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • применением для оценки выбросов национальных значений содержания метана в природном газе, которые были получены на основании агрегации данных анализов состава газа на входе и на выходе газотранспортной системы Украины и данных анализов газа внутренней добычи (см. Приложение 2.6); • выполнением оценки выбросов от переработки природного газа (категория 1.B.2.b.ii); • уточнением данных о протяженности сети распределительных газопроводов в 2009 г.
1.B.2	Нефть и природный газ	N ₂ O	0,16	19,27	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены выполнением оценки выбросов от переработки природного газа.
2.A.1	Производство цемента	CO ₂	-27,25	-1,07	T2	T2	Сокращение выбросов является результатом уточнений, сделанных при выполнении исследований национальных коэффициентов выбросов
2.A.2	Производство извести	CO ₂	-316,26	-11,4	T2	T2	Сокращение выбросов является результатом перехода к использованию национальных коэффициентов выбросов
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	-2043,35	-35,06	T1	T1	Сокращение выбросов обусловлено уточнением данных об использовании известняка и доломита и переходом на использование национальных коэффициентов выбросов CO ₂
2.A.4	Использование соды	CO ₂	57,1	74,0	T1	T1	Корректировка значений экспорта и импорта соды
2.A.7.1	Производство стекла	CO ₂	-2,9	-2,82	T1	T1	Уточнением данных о деятельности и национальных коэффициентов выбро-

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							сов в результате выполненной научно-исследовательской работы
2.B.1	Производство аммиака	CO ₂	216,50	6,03	T3	T3	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: • уточнением данных о потреблении природного газа в качестве сырья для производства аммиака; • корректировкой национального значения содержания углерода в природном газе
2.B.4.2	Производство и использование карбида кальция	CO ₂	-5,45	-11,39	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены уточнением данных импорта и экспорта карбида кальция
2.C.1.1	Производство стали	CO ₂	72,77	1,95	T2	T2	Дополнительный учет выбросов CO ₂ от углерода, который поступает в сталеплавильные печи с металлоломом
2.C.1.2	Производство чугуна	CO ₂	-24382,09	-54,95	T2	T2	Перенос примерно половины выбросов CO ₂ от использования кокса в энергетический сектор (в категорию 1.A.2a), выполненный в соответствии с рекомендациями отчета о рассмотрении кадастра ПГ Украины [29], дополнительный учет выбросов от использования природного газа и угля в качестве восстановителя и корректировка содержания углерода в коксе, который используется для производства чугуна.
2.C.1.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	-104,23	-4,88	T1, T3	T1, T3	Корректировка данных об использовании восстановителей при производстве ферросплавов в результате выполнения научно-исследовательской работы [30]
2.IIA.F.1.1	Бытовые холодильники (эксплуатация)	HFC-134a	3,51	100,00	T2a	T2a	Выбросы при эксплуатации отечественных и импортных бытовых холодильников учитываются впервые
2.IIA.F.1.2	Коммерческие холодильники (производство)	HFC-134a	-0,31	-0,39	T2a	T2a	Уточнены данные о деятельности и коэффициенты выбросов в результате выполнения научно-исследовательской работы
2.IIA.F.1.2	Коммерческие холодильники (эксплуатация)	HFC-134a	20,35	100,00	T2a	T2a	Уточнены данные о деятельности и коэффициенты выбросов в результате выполнения научно-исследовательской работы
2.IIA.F.1.2	Коммерческие холодильники (производство)	HFC-125	0,018	100,00	T2a	T2a	Выбросы HFC-125 при производстве коммерческих холодильников учитываются впервые
2.IIA.F.1.2	Коммерческие холодильники (эксплуатация)	HFC-125	4,427	100,00	T2a	T2a	Выбросы HFC-125 при эксплуатации коммерческих холодильников учитываются впервые
2.IIA.F.1.2	Коммерческие холодильники (производство)	HFC-143a	0,21	100,00	T2a	T2a	Выбросы HFC-143a при производстве коммерческих холодильников учитываются впервые
2.IIA.F.1.2	Коммерческие холодильники (эксплуатация)	HFC-143a	5,011	100,00	T2a	T2a	Выбросы HFC-143a при эксплуатации коммерческих холодильников учитываются впервые

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
2.IIA.F.1.4	Промышленное охлаждение и кондиционирование	ГФУ	135,46	100,00	T1a/T1b	T1a/T1b	Выбросы рассчитываются впервые
2.IIA.F.1.5	Стационарные кондиционеры	ГФУ	-7,87	-41,53	T2a	T2a	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены усовершенствованием данных о деятельности
2.IIA.F.1.6	Мобильные кондиционеры	ГФУ	-78,48	-36,15	T2a	T2a	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены усовершенствованием данных о деятельности
2.F.2	Вспененные материалы	ГФУ	102,55	321,88	-	T2a	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены переходом к использованию национальных данных о деятельности
2.F.3	Огнетушители	ГФУ	-39,12	-75,47	-	T1a	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены переходом к использованию национальных данных о деятельности
2.F.4	Аэрозоли	ГФУ	48,17	148,72	T2a	T2a	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены усовершенствованием данных о деятельности
2.F.8	Использование SF ₆ в электрооборудовании (производство)	SF ₆	0,18	100,00	T2b	T2b	Выбросы SF ₆ при производстве электротехнического оборудования учитываются впервые
2.F.8	Использование SF ₆ в электрооборудовании (эксплуатация)	SF ₆	-1,11	-17,41	T2b	T2b	Уточнены данные о деятельности и коэффициенты выбросов в результате выполнения научно-исследовательской работы
4.A.1	Кишечная ферментация взрослого молочного КРС	CH ₄	4,20	1,30	T3	T3	Использованы более детальные данные о схеме зеленого конвейера, энергетической питательности и химическом составе кормов, которые учитывают различия условий в разрезе природных зон. Кормовая патока согласно классификации кормов была отнесена к концентрированным кормам вместо сочных кормов
4.A.1	Кишечная ферментация взрослого немолочного КРС	CH ₄	0,27	3,86	T3	T3	Использованы более детальные данные о схеме зеленого конвейера, энергетической питательности и химическом составе кормов, которые учитывают различия условий в разрезе природных зон.
4.A.1	Кишечная ферментация молодняка КРС	CH ₄	4,33	5,48	T3	T3	Использованы более детальные данные о схеме зеленого конвейера, энергетической питательности и химическом составе кормов, которые учитывают различия условий в разрезе природных зон.
4.A.2	Кишечная ферментация буйволов	CH ₄	0,01	100,00	NE	T1	Категория включена в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.A.3	Кишечная ферментация овец	CH ₄	-0,78	-7,36	T2	T2	Применены более точные данные о средней живой массе и количестве рожденных ягнят, которые базируются на структуре породного состава и национальных нормах. Использованы более надежные данные о долях баранов-производителей в структуре стада овец по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения.

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
4.A.5	Кишечная ферментация вер- блюдов и лам	CH ₄	0,04	100,00	NE	T1	Категория включена в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.B.1	Уборка, хранение и использо- вание навоза взрослого молоч- ного КРС	CH ₄	0,31	1,78	T2	T2	Учтены сокращения выбросов ПГ в результате реализации проекта СО. В связи с этим обновлены данные о распределении навоза по системам и количестве выделяемых летучих сухих веществ. Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза по системам.
4.B.1	Уборка, хранение и использо- вание навоза взрослого немол- очного КРС	CH ₄	0,02	3,08	T2	T2	Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза по си- стемам.
4.B.1	Уборка, хранение и использо- вание навоза молодняка КРС	CH ₄	0,11	2,54	T2	T2	Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза по си- стемам.
4.B.2	Уборка, хранение и использо- вание навоза буйволов	CH ₄	0,0003	100,00	NE	T1	Категория включена в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.B.3	Уборка, хранение и использо- вание навоза овец	CH ₄	0,25	53,74	T1	T2	Переход к методу уровня 2. Использованы более надежные данные о долях баранов-производителей в структуре стада овец в общественном и частном секторах, а также уровень разукрупнения поголовья на половозрастные группы согласно нормам.
4.B.5	Уборка, хранение и использо- вание навоза верблюдов и лам	CH ₄	0,001	100,00	NE	T1	Категория включена в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.B.11	Анаэробные пруды	N ₂ O	0,0002	1,71	T2	T2	Обновлены данные о распределении навоза коров молочного стада по систе- мам вследствие учета сокращений выбросов ПГ от реализации проекта СО. Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза КРС по системам.
4.B.13	Хранение в твердом виде	N ₂ O	-0,06	-0,62	T2	T2	Обновлены данные о распределении навоза коров молочного стада по систе- мам вследствие учета сокращений выбросов ПГ от реализации проекта СО. Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза КРС по системам. Использованы специфические для Украины данные о количестве выделяемого азота в составе навоза овец. Буйволы включены в расчеты вы- бросов ПГ впервые.
4.B.14	Другие системы	N ₂ O	0,00001	6,25	T2	T2	Верблюды включены в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.D.1.2	Внесение органических удоб- рений	N ₂ O	-0,04	-1,20	T1a	T1a	Использованы национальные данные о количестве выделяемого азота в со- ставе навоза овец. Уточнены данные о доле потерь азота при хранении навоз- ной жижи свиней путем использования значения для неразделенного на фрак- ции навоза. Обновлены данные о распределении навоза коров молочного

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							стада по системам вследствие учета сокращений выбросов ПГ от реализации проекта СО. Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза КРС по системам. Верблюды и буйволы включены в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.D.1.4	Растительные остатки	N ₂ O	0,09	0,40	CS	CS	Многолетние травы на выпас включены в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.D.2	Навоз на пастбищах	N ₂ O	-0,18	-3,19	T2	T2	Использованы национальные данные о количестве выделяемого азота в составе навоза овец. Обновлено данные о распределении навоза коров молочного стада по системам вследствие учета сокращений выбросов ПГ от реализации проекта СО. Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза КРС по системам. Верблюды и буйволы включены в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.D.3.1	Непрямые выбросы в результате отложения азота из атмосферы	N ₂ O	-0,03	-0,97	T1a	T1a	Использованы национальные данные о количестве выделяемого азота в составе навоза овец. Уточнены данные о доле потерь азота при хранении навозной жижи свиней путем использования значения для неразделенного на фракции навоза. Обновлено данные о распределении навоза коров молочного стада по системам вследствие учета сокращений выбросов ПГ от реализации проекта СО. Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза КРС по системам. Верблюды и буйволы включены в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.D.3.2	Непрямые выбросы в результате выщелачивания/стока внесенного азота	N ₂ O	-0,08	-0,87	T1a	T1a	Использованы национальные данные о количестве выделяемого азота в составе навоза овец. Уточнены данные о доле потерь азота при хранении навозной жижи свиней путем использования значения для неразделенного на фракции навоза. Обновлено данные о распределении навоза коров молочного стада по системам вследствие учета сокращений выбросов ПГ от реализации проекта СО. Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза КРС по системам. Верблюды и буйволы включены в расчеты выбросов ПГ впервые.
4.G	Непрямые выбросы закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза	N ₂ O	-0,003	-0,17	T2	T2	Использованы национальные данные о количестве выделяемого азота в составе навоза овец. Обновлено данные о распределении навоза коров молочного стада по системам вследствие учета сокращений выбросов ПГ от реализации проекта СО. Исправлена погрешность округления данных о распределении навоза КРС по системам. Верблюды и буйволы включены в расчеты выбросов ПГ впервые.
5.A	Лесные земли	CO ₂	218,32	-0,38	T2	T2	Уточнение данных о площади 5A.1 «Лесные земли, остающиеся таковыми» (3.4, соответственно) путем учета поправки на временной «шаг» в 7 лет

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
5.B	Пашни	CO ₂	6449,42	-21,51	T2	T2	Уточнение данных о площадях, с которых собран урожай сельскохозяйственных культур. Корректировка расчетов для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2012 расчет выбросов ПГ при обезлесении проведен не по кумулятивному принципу, а на основе ежегодных данных.
5.C	Луга	CO ₂	301,47	9,18	T2	T2	Уточнение данных о площадях, с которых собран урожай травяных культур. Корректировка расчетов для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2012 расчет выбросов ПГ при обезлесении проведен не по кумулятивному принципу, а на основе ежегодных данных.
5.D	Болота	CO ₂	-384,31	98,48	T2	T2	Применение значений коэффициентов выбросов по умолчанию для органических почв, бедных питательными веществами при осушении торфопредельных, которые эксплуатируются. Ранее применялись коэффициенты по умолчанию для органических почв, богатых питательными веществами. Корректировка расчетов для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2012 расчет выбросов ПГ при обезлесении проведен не по кумулятивному принципу, а на основе ежегодных данных.
5.E	Застроенные земли	CO ₂	-4078,64	99,97	T2	T2	Корректировка расчетов для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2012 расчет выбросов ПГ при обезлесении проведен не по кумулятивному принципу, а на основе ежегодных данных.
5.F	Другие земли	CO ₂	1518,84	99,98	T2	T2	Корректировка расчетов для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2012 расчет выбросов ПГ при обезлесении проведен не по кумулятивному принципу, а на основе ежегодных данных.
6.A	Выбросы от свалок твердых бытовых отходов	CH ₄	162,34	2,25	T2	T3	Для расчетов применена национальная многокомпонентная модель газообразования на полигонах ТБО и специфические для страны параметры этой модели.
6.B	Выбросы от обращения со сточными водами	CH ₄	930,63	62,21	T2	T2	Уточнены по состоянию на 2010 г. соотношение вода-осадок для промышленных и сточных вод и доля вещества, которая разлагается в анаэробных условиях, специфические для страны
6.B	Выбросы от обращения со сточными водами	N ₂ O	44,94	4,36	NE	CS	Разработана национальная методика, определены специфические для страны коэффициенты

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., тыс, т	Изменения выбросов/ поглощения в 2009 г., %	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2012 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
6.D	Прочее. Компостирование	CH ₄	0,10	100	NA	T1	Появились данные о деятельности. Расчет произведен по методу уровня 1 Руководящих принципов 2006 г. В качестве коэффициента выбросов использованы данные по умолчанию из Руководящих принципов 2006 г.
6.D	Прочее. Компостирование	N ₂ O	0,09	100	NA	T1	Появились данные о деятельности. Расчет произведен по методу уровня 1 Руководящих принципов 2006 г. В качестве коэффициента выбросов использованы данные по умолчанию из Руководящих принципов 2006 г.

Примечание: *) T1 – уровень 1; T2 – уровень 2; T3 – уровень 3; CS – национальная методика.

ЧАСТЬ II ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, КОТОРАЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ СОГЛАСНО СТАТЬЕ 7 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА

11 КП-ЗИЗЛХ

11.1 Общая информация

Украина предоставляет дополнительную информацию о деятельности по лесоразведению и лесовозобновлению согласно статье 3.3. Согласно статье 3.4 Киотского протокола – информацию по управлению лесным хозяйством, в качестве дополнительного избранного вида деятельности человека, связанного с изменениями в выбросах из источников и абсорбции поглотителями ПГ.

Леса в Украине по своему назначению и размещению выполняют в основном водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные рекреационные, эстетические, воспитательные и прочие функции и являются источником удовлетворения потребностей общества в лесных ресурсах.

Леса и лесное хозяйство Украины имеют определенные особенности в сравнении с другими европейскими странами:

- относительно низкий средний уровень лесистости территории страны;
- произрастание лесов в различных природно-климатических зонах (Полесье, Лесостепь, Степь, Украинские Карпаты и горный Крым), которые имеют существенные отличия лесорастительных условий, методов ведения лесного хозяйства, использования лесных ресурсов и использования особенностей леса;
- преимущественно экологическое значение лесов и высокая их доля (до 50%) с ограниченным режимом использования;
- значительная часть заповедных лесов (15,8%, по состоянию на 01.01.2011 г.);
- исторически сформировавшаяся ситуация с закреплением лесов за многочисленными постоянными лесопользователями (для ведения лесного хозяйства леса переданы в постоянное использование более, чем пятидесяти предприятиям, организациям и ведомствам);
- существенная площадь лесов произрастает в зоне радиоактивного загрязнения;
- около половины лесов Украины являются искусственно созданными и требуют усиленного ухода.

В Украине основные направления и источники обеспечения сбалансированного развития лесного хозяйства определены государственной целевой программой «Леса Украины» на 2010-2015 гг. (Постановление Кабинета министров Украины от 16 сентября 2009 г. № 977) В этом документе определены показатели лесохозяйственной деятельности основных постоянных лесопользователей. На рис. 11.1 представлено распределение общей площади земель лесного фонда Украины в разрезе ведомственной подчиненности.

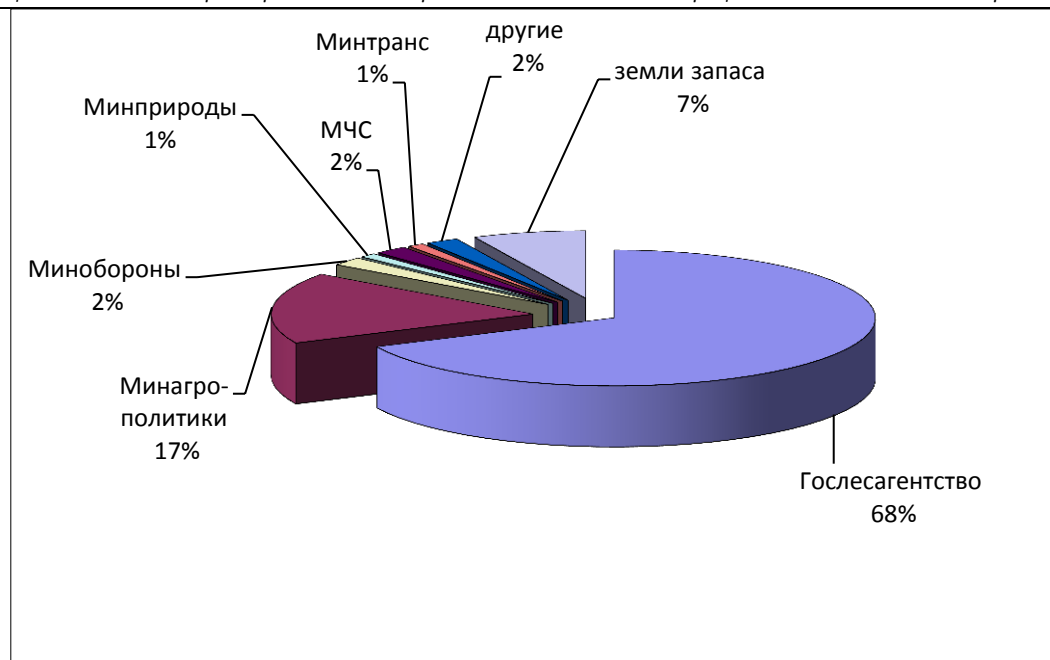


Рис. 11.1. Распределение общей площади земель лесного фонда Украины в разрезе ведомственной подчиненности, %

Правовой основой Государственной целевой программы „Леса Украины” на 2010-2015 гг. является Земельный кодекс Украины, Лесной кодекс Украины, Водный кодекс Украины, Закон Украины «Об охране окружающей природной среды», Закон Украины „Об общегосударственной программе формирования национальной экологической сети Украины на 2000–2015 гг.” (2000) с изменениями к ней относительно мероприятий на достижение оптимальных показателей лесистости, утвержденными Указом Президента Украины № 995/2008 от 4.11.2008 г., Закон Украины „Об общегосударственной программе развития водного хозяйства” (2002) и др.

Как видно на рис. 11.1, Государственное агентство лесных ресурсов Украины, в ведении которого находится 68% лесов Украины, является центральным органом исполнительной власти в сфере лесного и охотничьего хозяйства.

Основными заданиями Гослесagentsва Украины являются:

- обеспечение реализации государственной политики в сфере лесного и охотничьего хозяйства, а также охраны, защиты, рационального использования и возобновления ресурсов лесов, охотничьей фауны, повышения эффективности лесного и охотничьего хозяйства;
- осуществление государственного управления, регулирования и контроля в сфере лесного и охотничьего хозяйства;
- разработка и организация выполнения общегосударственных, международных и региональных программ в сфере защиты, повышения производительности, рационального использования и возобновления охотничьей фауны, развития охотничьего хозяйства, организация лесоустройства.

В соответствии с Постановлением Кабинета Министров Украины от 26 апреля 2007 г. № 678 «Вопросы усовершенствования управления лесным и охотничьим хозяйством» действуют областные управления лесного и охотничьего хозяйства, территориальные органы Гослесagentsва Украины – всего 25, рис. 11.2. Управления способствуют обеспечению формирования и реализации государственной политики в сфере лесного хозяйства на территории соответствующей области. Ведение лесного хозяйства на местном уровне осуществляют государственные предприятия сферы управления Гослесagentsва и координируются его соответствующим территориальным органом.



Рис. 11.2. Структура Государственного агентства лесных ресурсов Украины

Государственные предприятия лесного хозяйства являются ответственными за весь комплекс лесохозяйственных работ – от посадки леса до проведения рубок главного пользования. Кроме того, отдельные предприятия имеют мощности для первичной обработки древесины. Кроме госпредприятий в подчинении Гослесагентства находятся научные, учебные организации, национальные заповедники и природные парки и другие предприятия, организации непосредственного подчинения. Украина выбирает учет деятельности в соответствии с параграфами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола в конце первого периода обязательств. Это обусловлено периодичностью натурных обследований лесов (инвентаризацией и мониторингом лесов). Наиболее достоверными будут данные на конец периода обязательств. В представляемом отчете подана информация для первых трех лет отчетного периода (2008 – 2010 годов). Украина предоставляет необходимые таблицы для вычислений расчетных количеств для каждой деятельности в соответствии с параграфами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола.

11.1.1 Определение леса

Для целей Киотского протокола к лесам относятся участки, минимальная площадь которых составляет 0,1 га с шириной не менее 20 метров, минимальное покрытие крон (или эквивалент уровня запаса) – от 30%, и минимальной высотой деревьев в возрасте спелости – 5 метров. Неотъемлемой составляющей лесов являются лесные участки, которые временно не покрыты лесной растительностью вследствие неоднородности лесных природных комплексов, лесохозяйственной деятельности или стихийных явлений. Молодые естественные лесные насаждения и лесные культуры, которые не достигли 30% сомкнутости (эквивалент по полноте – 0,3) и/или высоты 5 м рассматриваются как составляющая часть лесов, которые временно не покрыты лесной растительностью вследствие деятельности человека или природных факторов, но достигнут граничных значений в будущем. Данное определение согласуется с определением лесов, которое рекомендовано для отчетности перед Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (FAO) и подготовке отчетности Украины (см. Global Forest Resources Assessment 2005 Ukraine Country Report, 1.2.2 Classification and definitions <http://www.fao.org/forestry/site/32245/en/>).

11.1.2 Избранные виды деятельности

Украина выбрала управление лесным хозяйством. Украина интерпретирует определение данного вида деятельности с точки зрения широкой классификации территории, на которой практикуется система управления лесным хозяйством, без условия в отношении того, чтобы на каждой единице территории осуществлялась конкретная практика такого управления.

В соответствии с Государственной целевой программой «Леса Украины» на 2010 – 2015гг. в пределах территорий управляемых лесов осуществляются противопожарные профилактические и упредительные мероприятия, в частности, такие, как создание противопожарных разрывов, минерализованных противопожарных полос, создание и реконструкция сети наблюдательных вышек, обновление средств связи, противопожарной техники. Кроме того, повышение уровня продуктивности и устойчивости лесов, что предполагает реконструкцию лесных насаждений, прежде всего производных древостоев и малоценных молодых на высокопродуктивных лесных землях, более широкое применение приближенных к естественным методов ведения лесного хозяйства.

Приоритетными направлениями деятельности лесоохранной службы являются разработка и широкое внедрение в лесохозяйственную практику экологически безопасных мероприятий и методов борьбы с вредителями и болезнью леса. Программой предусматривается применение дистанционных методов мониторинга для раннего выявления очагов вредителей и болезней и переход к применению менее токсичных для фауны леса и человека препаратов.

11.1.3 Описание того, как определения каждого вида деятельности согласно статье 3.3 и каждого избранного вида деятельности согласно статье 3.4 применялись и использовались на последовательной основе с течением времени

В Государственной программе «Леса Украины» на 2010–2015гг. предусматриваются мероприятия относительно повышения производительности лесов на основе применения лесокультурных методов и обеспечения ведения сбалансированного и неистощительного лесопользования. Способы лесовозобновления (посев и высадка лесных культур, реконструирующие мероприятия и естественное возобновление лесов) определяются природно-климатическими условиями регионов.

Кроме того, предусматривается расширение сети селекционно-семенных центров и тепло-питомниковых комплексов, замена малоценных насаждений высокопроизводительными древесными породами, расширение практики создания необходимых условий для естественного возобновления лесов для цели сохранения биоразнообразия и увеличения площадей биологически стойких и высокопроизводительных насаждений.

Мероприятия по созданию защитных лесных насаждений и полезащитных лесополос (облесение неудобий, малопродуктивных, деградированных, техногенно-загрязненных земель) направлены на охрану окружающей природной среды, преодоления основных дестабилизирующих факторов экологической ситуации – эрозии почв и истощения рек.

Деятельностью «Обезлесение» является перевод земель категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования и при этом происходит смена целевого использования земли с последующей рубкой древесины. Поскольку в статистической практике Украины не фиксируется переход земель между категориями землепользования (см. раздел 7 данного отчета), то для определения площадей обезлесения при подготовке кадастра ПГ за 1990-2010 гг. использована информация из геобазы данных с характеристиками видов деятельности, которые попадают под руководство пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Собранный массив информации описывает характеристики деятельности по пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола за весь временной ряд, начиная с 1990 г.

Определения каждого вида деятельности будут последовательно применяться на протяжении всего отчетного периода.

11.1.4 Описание существовавших ранее условий и/или иерархии между различными видами деятельности согласно статье 3.4, а также как они последовательно применялись при осуществлении классификации земель

Поскольку выбрано только управление лесным хозяйством, иерархия между различными видами деятельности не устанавливалась. Управление лесным хозяйством проводится только на землях, отнесенных к лесам.

11.2 Информация, касающаяся земель

11.2.1 Единица пространственной оценки, использовавшаяся для определения площади земельных единиц согласно статье 3.3

В качестве единицы пространственной оценки участка территории, которая применяется для определения земельного участка относительно деятельности по лесоразведению и лесовозобновлению согласно статье 3.3 принята площадь $\geq 0,1$ га.

11.2.2 Методология, использовавшаяся для разработки матрицы преобразования для земель

Для целей подготовки отчета по деятельности в пределах пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола использована база данных, которая основывается на геоинформационной базе данных с координатной привязкой участков для деятельности 3.3 и информации из формы Ф6-зем с административной привязкой для деятельности 3.4. Алгоритм построения базы данных для инвентаризации ПГ в категории землепользования «Леса» изложен в разделе ПЗ.4.1. Информация базы данных описывает объемы деятельности на уровне отдельных участков в пределах лесных хозяйств, подчиненных Гослесагентству и на уровне административных районов в областях Украины в разрезах лесных хозяйств, подчиненных различным иным субъектам хозяйственной деятельности Украины.

Каждый участок геобазы данных описан отдельно с указанием всех необходимых параметров, согласно методическим рекомендациям. Разработка обозначенной геобазы данных проводилась в течении последних нескольких лет и на данном этапе завершаются работы по окончанию ее комплектации и оформлению, связанные с обработкой картографического иллюстративного материала для участков, на которых осуществлены работы. Обозначенный вид работ будет проводиться на систематической основе для постоянного обновления информации в геобазе данных.

Информационной основой для учета лесов служат материалы лесоустройства. Объектом лесоустройства являются земли лесного фонда, которые находятся в пользовании предприятий, организаций или учреждений.

Лесоустроительные работы в последние годы проводятся специалистами лесохозяйственных предприятий и предполагают ряд мероприятий, например:

- определение границ и внутрихозяйственная организация территории лесного фонда, который находится в пользовании постоянных лесопользователей;
- выполнение топографо-геодезических работ и специального картографирования лесов;
- определение породного и возрастного состава древостоев, их состояния, качественных и количественных характеристик лесных ресурсов.

Перед переходом на технологию непрерывного лесоустройства проводится базовое лесоустройство, при котором проводится полный объем натурных лесотаксационных работ с определением породного и возрастного состава насаждений, их состояния, а также качественных и количественных характеристик лесных ресурсов, разрабатывается проект организации и развития лесного хозяйства. Отличительными особенностями базового лесоустройства является: обязательное наличие материалов аэрофотосъемки, топографических

карт большого масштаба для горных местностей, более широкое, чем при обычном повторном лесоустройстве, применение измерительных методов таксации леса. Основным методом базового лесоустройства является метод классов возраста. На основе полученных в результате его проведения лесоустроительных материалов создается повыведельная таксационная база данных, которая в дальнейшем ежегодно обновляется путем внесения текущих изменений.

Для таксационных участков лесного фонда, в которых состоялись изменения в результате хозяйственной деятельности, стихийных или других неблагоприятных влияний, изменения в базу данных вносят по результатам натурной измерительной таксации. В зависимости от интенсивности хозяйственной деятельности и уровня повреждения лесов стихийными факторами, ежегодной натурной таксации подвергается около 30% площади лесного фонда предприятия. Для части лесного фонда, которая не испытывала антропогенного или стихийного влияния в текущем году, проводится актуализация на естественный рост.

Полный цикл непрерывного лесоустройства включает два этапа – подготовительный период к переходу на непрерывное лесоустройство (проведение базового лесоустройства, создание или обновление Банка данных) и ведение непрерывного лесоустройства. Непрерывное лесоустройство должно ежегодно поставлять необходимую информацию в единую систему для информационной поддержки выполнения обязательств по Киотскому протоколу.

При проведении лесоустроительных работ формируются кварталная. Квартал - это условная территориальная единица, которая предназначена для территориального распределения лесных массивов на приблизительно одинаковые по площади многоугольники. Основное назначение квартала - это отображение пространственного положения того или другого объекта хозяйствования, а также обеспечение эффективного средства ориентирования в лесных массивах. При проведении лесоустройства по 1 разряду (наиболее детального и принятого для Украины) средний размер квартала составляет 25 - 100 га с длиной сторон 0, 5-1 км. В пределах квартала выделяются таксационные выделы. Таксационный выдел - это первичная лесохозяйственная учетная единица, которая представляет собой отделенный участок лесных или нелесных земель лесного фонда, однообразный за таксационной характеристикой. Распределение квартала (урочища) на таксационные выделы проводится в первую очередь по отличию в категориях земель. Минимальная площадь выдела устанавливается:

- для лесных культур 0,1 га;
- для насаждений естественного происхождения 1 га;
- для спелого леса среди молодняка или для молодняка среди спелых и средневозрастных насаждений 0,5 га;
- для непокрытых лесной растительностью и нелесных земель 0,5 га;
- для угодий и лесов специального назначения 0,1 га.

Одной из главных задач лесоустройства является определения породного и возрастного состава древостоев, их состояния, качественных и количественных характеристик лесных ресурсов. Такие показатели как текущий прирост и фитомасса имеют большое значение, поэтому их определение при лесоустройстве рассматривается как одно из важных задач его усовершенствования.

В связи с необходимостью информационного обеспечения национальной отчетности по ст.3.3 и 3.4 Киотского протокола проводились работы по созданию и наполнению геобазы данных по лесохозяйственным предприятиям для отображения лесохозяйственной деятельности и расчета баланса углерода. Программное обеспечение по ведению геобазы данных отвечало следующим требованиям:

- хранение и доступ к повыведельной таксационной и картографической информации;
- хранение и отображение данных в единой картографической проекции, независимо от того, в какой проекции поступают исходные данные;
- хранение и сравнения ежегодных таксационных и картографических данных;
- обеспечение функций эффективной работы с материалами ДЗЗ.
- возможность приема данных в формате XML в соответствии с информационным стандартом в лесном хозяйстве.

Собранный массив информации описывает характеристики деятельности по пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола за весь временной ряд.

В результате осуществления описанных работ в Украине созданы Повыдельная таксационная (9,8 млн. га) и картографическая (7,5 млн. га) базы данных земель лесного фонда. Повыдельная таксационная база данных Гослесагентства содержит информацию о 2,4 млн. шт участков на площади 7,4 млн. га. Повыдельная таксационная база данных по другим лесопользователям охватывает 2,4 млн. га лесных земель. Картографическая база данных охватывает 7,5 млн. га.

Проведенная работа позволила решить проблему баланса лесных территорий по различным видам деятельности 3.3-3.4 и добиться соответствия представляемых в отчете значений площадей по требованиям РКИК ООН и КР-ЗИЗЛХ. Таким образом, были использованы идентичные значения площадей для категорий землепользования «Лесные земли, остающиеся таковыми (категория 5.A.1 ОФО)» и «Управляемые леса» (3.4 КП-ЗИЗЛХ); «Земли, переведенные в категорию «Леса» (категория 5.A.2 ОФО) и «Облесение» (3.3 КП-ЗИЗЛХ), а также суммарные значения площадей лесных земель, переведенных к иным категориям землепользования и «Обезлесения» (3.3 КП-ЗИЗЛХ). Как результат, совпадают значения результатов расчетов динамики запасов углерода в резервуарах лесов в соответствующих категориях. Суммарные значения площадей лесных земель всех категорий соответствуют итоговым значениям формы статотчетности 6-зем.

11.2.3 Карты и/или база данных для определения географического местоположения и система идентификационных кодов для определения географического местоположения

Для предоставления информации принят метод 1, согласно которому географическая граница охватывает единицы территории или земли, на которых осуществляются многочисленные виды деятельности. В то же время, подготовленный информационный массив охватывает всю территорию лесов Украины и на данный момент соответствует требованиям методики МГЭИК, 2003 к таким базам данных в соответствии с уровнем 1, а для половины территории государства – уже с уровнем 2 (детальное описание в разрезе отдельных участков с деятельностью по 3.3-3.4).

Исходными данными для формирования геобазы данных служили файлы в следующих форматах:

- 1) Таксационные данные в форматах:
 - VFF.
 - база данных MSSQLServer 2008.
 - XML
- 2) Картографические геопривязанные данные в формате Shape («Чернобыльская пуща», ДП Житомирской, Ровненской и Закарпатской областей).
- 3) Картографические негеопривязанные данные в формате программы «Орбита» (Сумская, Ивано-Франковская, Львовская, Тернопольская области) переведенные в открытый формат.
- 4) База данных SmallworldGIS Харьковской лесоустроительной экспедиции (таксационные и геопривязанные картографические данные по Харьковской, Луганской, Запорожской, Кировоградской и Полтавской областям).

Негеопривязанные картографические данные привязывались с использованием материалов ДЗЗ. Геопривязанные картографические данные были изготовлены либо в системе координат UTM на эллипсоиде WGS-84, либо в СК-42 и были перепроецированы в коническую равнопромежуточную проекцию на эллипсоиде Красовского. В настоящее время, в связи с радикальными изменениями в земельных отношениях, принятием нового Земельного и Лесного кодексов, существенно изменились требования к материалам лесоустройства, и в первую очередь – в части топографического и картографического обеспечения лесоустройства, подготовке лесных электронных карт. Для оперативного анализа лесоустроительной

информации, моделирования и прогнозирования динамики различных процессов, происходящих в лесах, необходимо, чтобы материалы лесоустройства имели географическую привязку. Поэтому важнейшей задачей для лесоустройства на современном этапе является создание геобазы данных для лесов страны и развитие лесной ГИС. Теоретические и практические разработки по развитию лесной ГИС проводятся в Украинском НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого. Разработанные решения содержат все шаги по превращению картографических данных в ГИС-слои, заполнению базы данных полевой ГИС данными предыдущего лесоустройства, распечатке рабочих карт и карточек таксатора, введение новых и отредактированных данных в базу (рис.11.3).

В ПО «Укргослеспроект» разработана структура реляционной базы данных в среде MicrosoftSQL и ее постепенно заполняют данным, накопленными в объектной базе данных. Картографические данные много лет вводились в закрытый формат АИКС- лесхоз («Орбита»), но в настоящее время в ПО «Укргослеспроект» разработана система конвертации, которая дает возможность перевести эти данные в открытый формат.

Одной из ГИС-технологий, которая пригодна для создания и ведения центральной базы данных является Smallworld GIS. К настоящему времени Smallworld GIS завоевала прочные позиции на рынке среди предприятий, работающих в сфере коммуникаций и служб муниципального управления и кадастра земель. В УкрНИИЛХА вопрос о выборе базовой инструментальной ГИС встал в связи с разработкой радиоэкологической геоинформационной системы (РГИС) лесного фонда Украины. Smallworld GIS - это интегрированная среда, называемая разработчиками "Географической операционной системой" (GOS). Она сочетает в себе возможности современных СУБД, объектно-ориентированных систем программирования и коммерческих ГИС.

В базе данных предусматривается хранение точечных, линейных, площадных объектов, растров, регулярных и нерегулярных сетей (GRID & TIN) одновременно с числовыми и текстовыми характеристиками, благодаря чему она называется бесшовной. Векторные объекты (точечные, линейные, площадные) могут образовывать между собой топологические связи, что служит надежным основанием для формирования квартальной и выделной сети на территории лесных урочищ и расчета площадей. С помощью регулярных и нерегулярных сетей можно формировать модель рельефа, которая позволяет учитывать уклон поверхности при расчете площадей.

Таким образом, геопривязанные картографические данные, пригодные для подготовки отчетности за пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола, на данное время покрывают примерно третью часть лесов Украины. На рис. 11.4 - 11.9 приведены примеры представления информации о деятельности для подготовки отчетности за пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола, начиная от картографической иллюстрации на уровне Украины в целом (рис. 11.3) с последующим переходом до низового уровня для демонстрации детализации представляемой информации.

В базе данных собраны все данные о мероприятиях по лесоразведению и лесовосстановлению в 25 областях Украины за период 1990 – 2010 гг. на предприятиях Гослесагентства Украины и некоторых других лесопользователей.

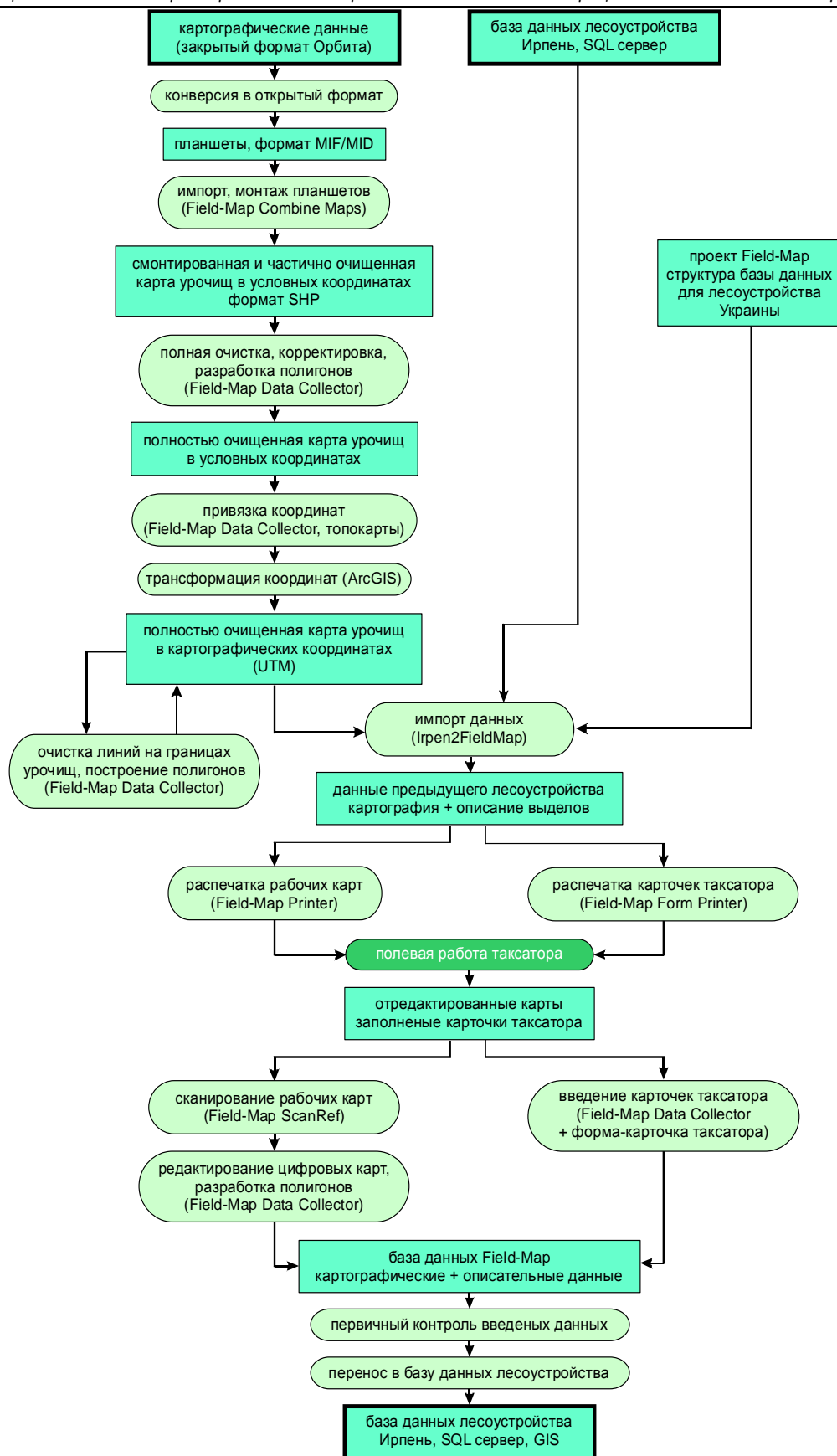
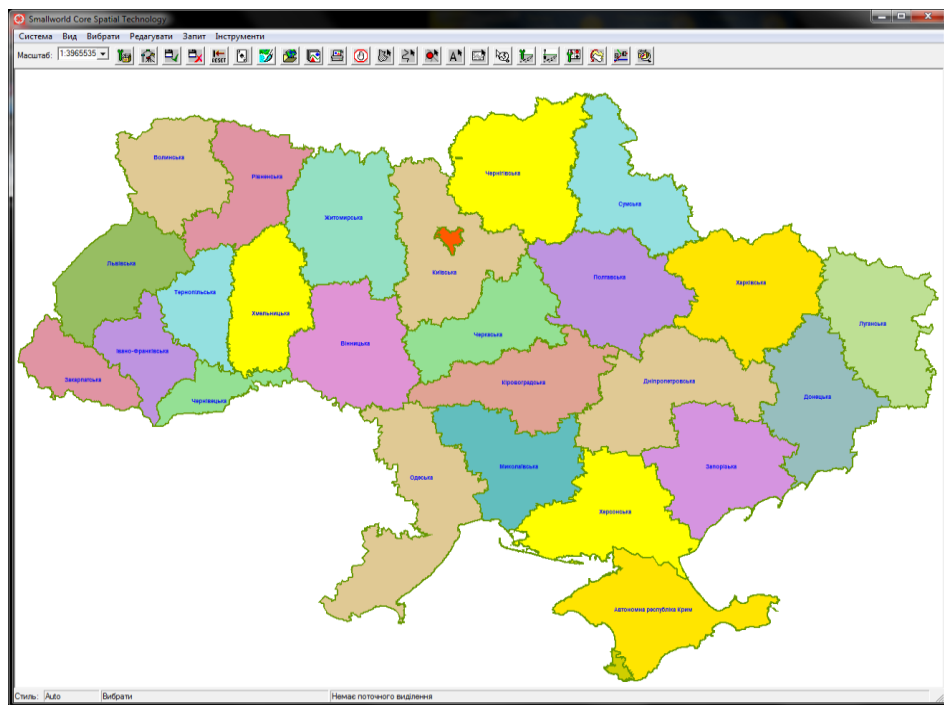
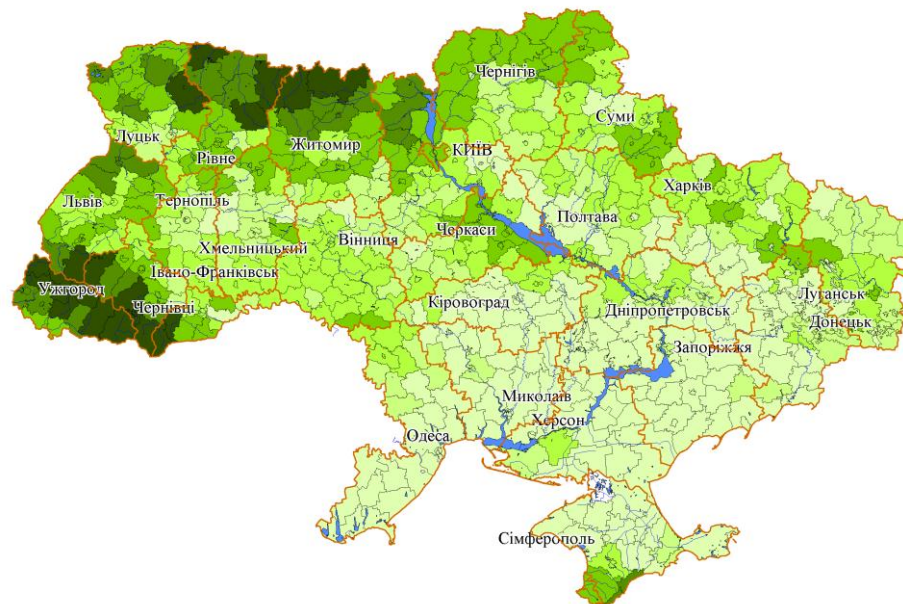


Рис. 11.3. Схема создания лесной гео-информационной системы на основе применения технологии Field-Map” в лесоустройстве Украины

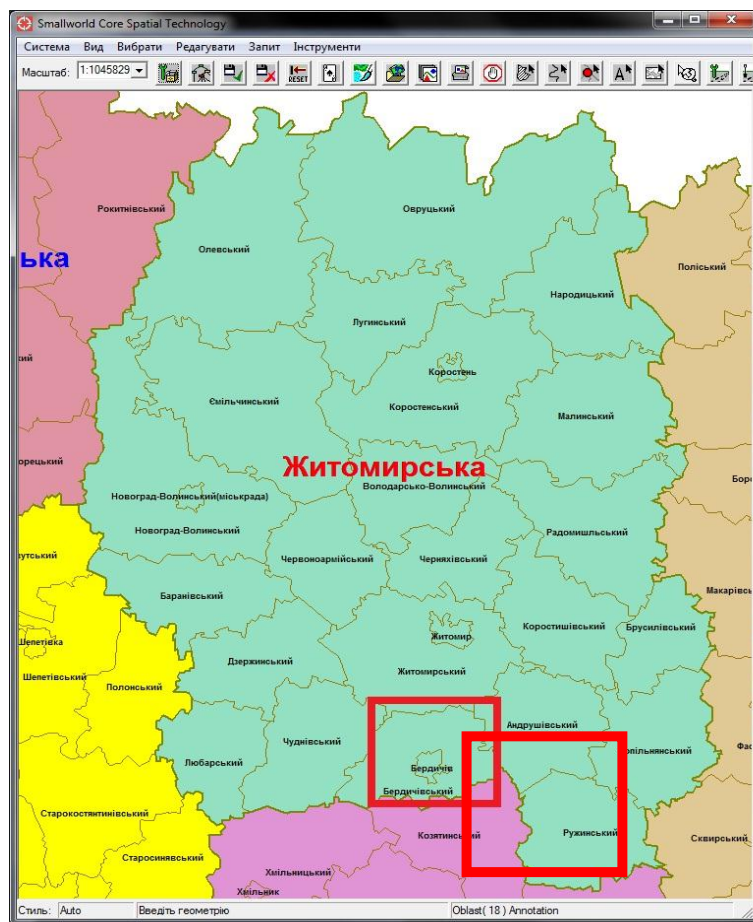


а)

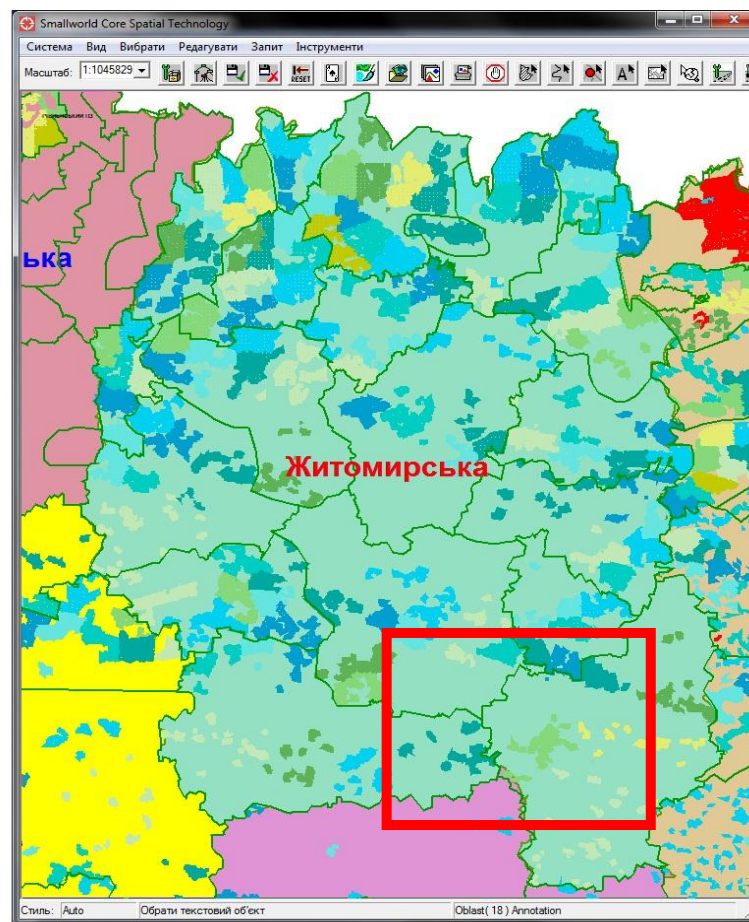


б)

Рис. 11.4. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных – а) административное деление Украины; б) карта лесов Украины



а)



б)

Рис. 11.5. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных на областном уровне – а) административное деление Житомирской области; б) карта лесов Житомирской области

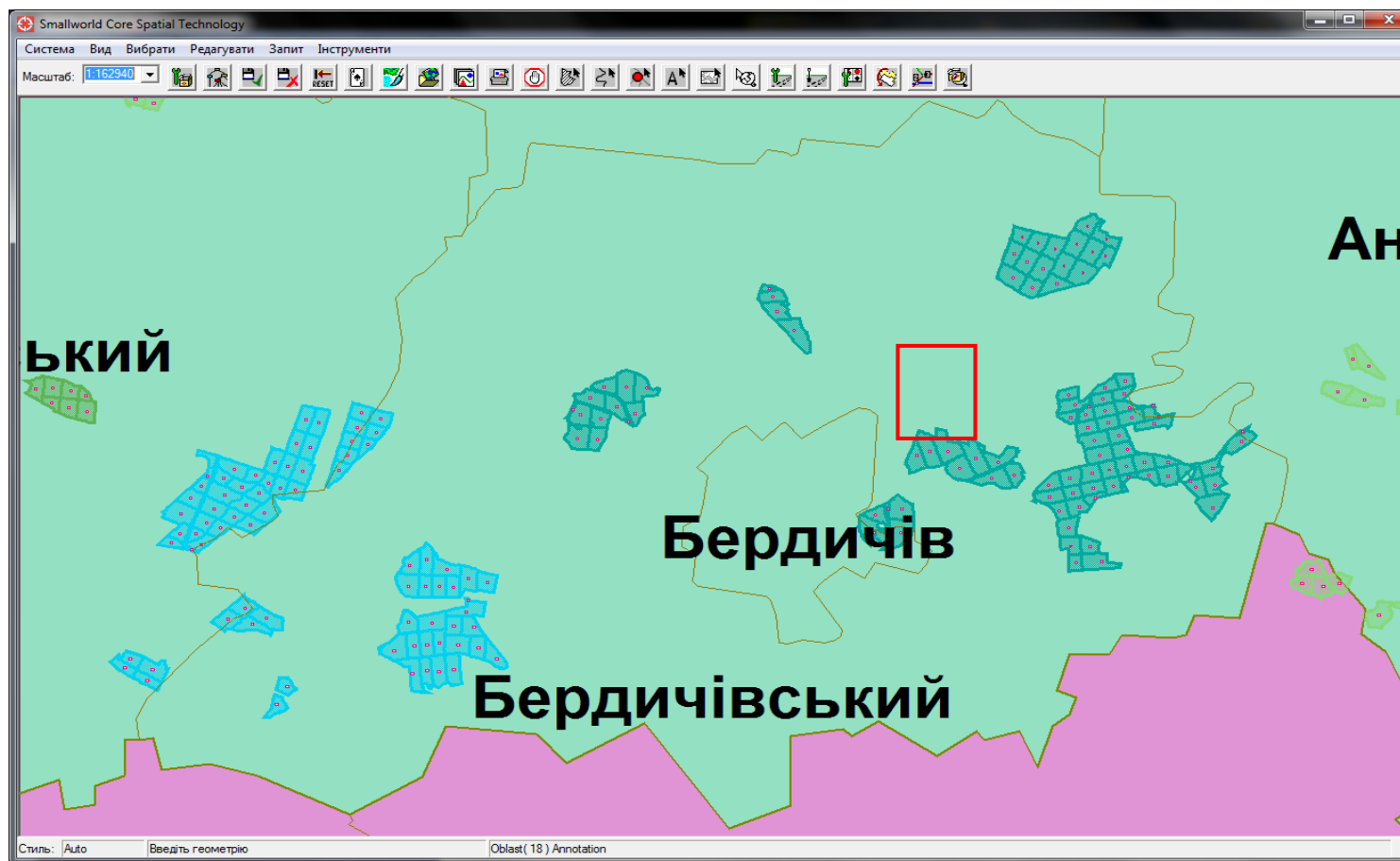


Рис. 11.6. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных уровне административного района

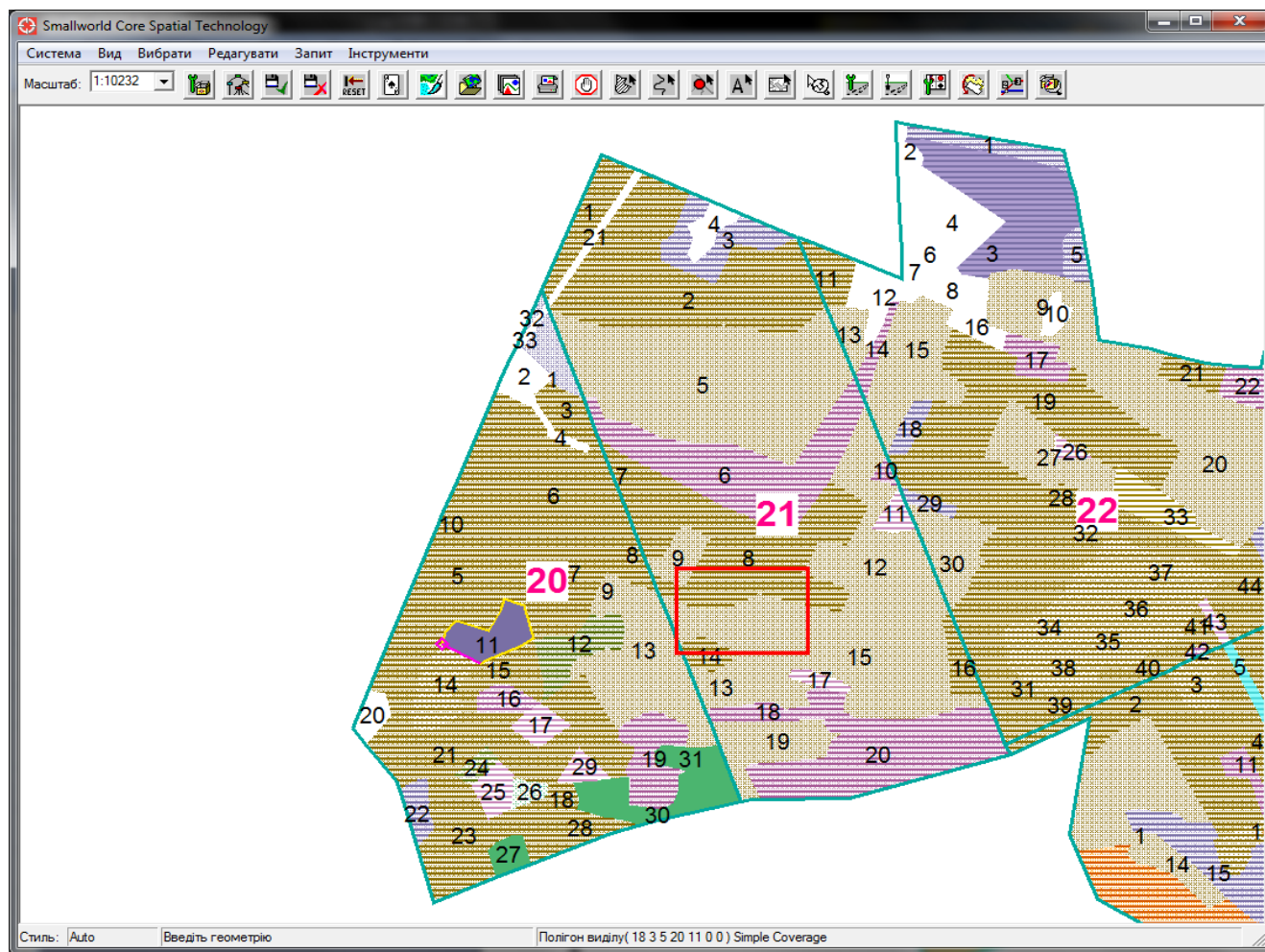


Рис. 11.7. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных уровне выделов

[Gis] ВИКОНАНІ ГОСПОДАРСЬКІ ЗАХОДИ [M15] редактор

Так

Plot T ▲ : 18

* Порядковий номер 15 макету : 6

Господарський захід : рубка санітарна вибіркова

Рік виконання : 2008

Стадія виконання : 4

Оцінка : 1

Причина незадовільного виконання :

Площа : 6.800

Материнський виділ :

Материнський підвиділ :

Tbmeasureхеспп ▼ 1

Вставити Поновити Видалити

Отримати Очистити За замовчуванням

Переглядати... Список

Допомога Вийти

а)

[Gis] ВИКОНАНІ ГОСПОДАРСЬКІ ЗАХОДИ [M15] - ...

Так

1 записів знайдено

Tbmeasureхес ▲ : 18

* Деревна порода : Дуб звичайний

Запас кореневий : 63

Запас ліквідний : 59

Запас ділової деревини : 3

Вставити Поновити Видалити

Отримати Очистити За замовчуванням

Переглядати... Список

Допомога Вийти

б)

Рис. 11.8. Пример геоинформационной базы: пример внесения информации о проведенных объемах деятельности на лесном участке

11.3 Информация о конкретных видах деятельности

11.3.1 Методы оценки изменений в накоплении углерода и выбросов и абсорбции ПГ

11.3.1.1 Описание использованных методологий и лежащих в их основе предпосылок

Использованы методологии, основанные на оценках прироста биомассы по породам и природным зонам с использованием конверсионных коэффициентов [1]. В дальнейшем предполагается использовать данные научных исследований, мониторинга и национальной инвентаризации. В табл. 11.1 приведены исходные данные, использованные при подготовке расчета по результатам реализации деятельности, согласно с пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола и полученные результаты расчетов.

Таблица 11.1. Исходная информация и результаты расчетов объемов выбросов и поглощений в результате осуществления деятельности согласно со статьями 3.3 и 3.4 за отчетный период

Деятельность по КП ¹¹		ед. измер.	2008	2009	2010
А.1.1 Территории без вырубki от начала отчетного периода	Площадь	тыс. га	100,68	131,66	149,81
	Прирост надземной биомассы	Гг С	10,25	12,78	19,67
	Прирост подземной биомассы	Гг С	2,25	2,77	4,24
	Лесная подстилка	Гг С	2,96	3,60	5,42
	Мертвая биомасса	Гг С	1,25	1,57	2,24
	Почвы	Гг С	-9,19	-13,26	-15,81
А.1.2 Территории, с вырубкой от начала отчетного периода	Площадь	тыс. га	80,25	87,11	92,29
	Прирост надземной биомассы	Гг С	57,52	61,81	64,47
	Прирост подземной биомассы	Гг С	12,54	13,58	14,33
	Рубка биомассы	Гг С	-0,25	-0,53	-0,48
	Лесная подстилка	Гг С	16,12	17,47	18,44
	Мертвая биомасса	Гг С	6,09	6,60	7,00
	Почвы	Гг С	17,20	18,90	20,26
А.2 Территории обезлесения	Площадь	тыс. га	49,41	49,45	49,45
	Рубка биомассы	Гг С	-88,20	-0,46	-0,03
	Лесная подстилка	Гг С	-0,173	-0,009	-0,001
	Мертвая биомасса	Гг С	-1,25	-0,01	0,00
	Почвы	Гг С	-0,143	-0,0153	-0,0007
В.1 Территории управляемых лесов	Площадь	тыс. га	9 217,15	9 221,24	9 223,02
	Прирост надземной биомассы	Гг С	16 223,64	16 231,23	16 233,30
	Прирост подземной биомассы	Гг С	2 439,02	2 440,11	2 440,34
	Рубка биомассы	Гг С	-4 998,21	-4 566,24	-5 193,86
	Лесная подстилка	Гг С	232,28	232,39	232,41
	Мертвая биомасса	Гг С	1 451,70	1 452,35	1 452,63
	Органические почвы	Гг С	124,92	130,70	130,76

В таблице 11.1 показаны выбросы от резервуара минеральных почв для категории лесов А.1.1 «Территории без вырубki от начала отчетного периода». Это объясняется тем, что первые три года (в среднем) после проведения подготовительных работ для посадки, от резервуара почв происходят выбросы углерода. В то же время, первые рубки биомассы осуществ-

¹¹Данные для деятельности по Статье 3.3 представлены по кумулятивному принципу значений площадей и накопления углерода. Значения выбросов представлены для года инвентаризации. Результирующими изменениями запасов углерода являются чистые значения с учетом резервуаров надземной и подземной биомассы, лесной подстилки и лесных почв.

ляются на участках в возрасте 7 лет для древесных насаждений. Таким образом, участки существуют без рубки только первые 7 лет и на протяжении первых трех из них происходят выбросы углерода. Учитывая тот факт, что в последние годы объемы лесоразведения существенно увеличились (за 2008-2010 гг. примерно в 4-5 раз по сравнению с 2000г.), то выбросы углерода от почв при посадке новых лесов превышают его поглощение.

В Украине проведены многочисленные исследования по определению запасов органического углерода в фитомассе лесов. Преимущественно все эти исследования сосредоточенные на оценке современных запасов углерода наземных экосистем, т.е. носят инвентаризационный характер. Однако накопление фитомассы в лесах лишь частично характеризует продукционный процесс и не позволяет полностью раскрыть механизм формирования производительности (и соответственно - динамики углерода) и отобразить ее зависимость от разных факторов. Проведение мониторинга лесных экосистем дает возможность получить дополнительную информацию для отслеживания динамики производительности лесных насаждений и баланса углерода в них.

Углерод содержится в разных резервуарах на протяжении определенного времени. В дереве он содержится десятилетиями или даже столетиями, в подпологовой растительности – годами или десятилетиями, в лесной подстилке – годами, а в почвах – столетиями (при отсутствии эрозии).

Следует отметить, что в категории 3.4 «Рубки для ведения лесного хозяйства» из общего значения площадей всех видов рубок и объемов срубленной древесины не учитывались значения объемов рубок, проведенных на территориях, которые подпадают под деятельность по статье 3.3 Киотского протокола. Также, из объема запасов углерода на землях категории деятельности 3.4 исключены объемы запаса углерода на землях категории деятельности 3.3. Это сделано во избежание двойного учета.

Объемы выбросов ПГ в результате лесных пожаров учитываются в категории землепользования «Управляемые леса» в категории «Природные пожары», поскольку пожары в лесах не являются результатом целенаправленно организованной человеческой деятельности. В таблицах данного отчета информация о пожарах приведена в таблицах для КР, следуя требованиям методики [50] относительно необходимости соблюдения соответствия информации в таблицах ОФО отчетности по РКИЗ ООН в части сектора ЗИЗЛХ.

11.3.1.2 Основание для исключения какого-либо углеродного резервуара или выбросов/абсорбции ПГ в результате деятельности согласно статье 3.3 и избранных видов деятельности согласно статье 3.4

По статье 3.3 при подготовке кадастра за 1990-2010 гг. приняты к рассмотрению все резервуары в лесах, созданных на новых землях, начиная с 1990 г. (надземной и подземной биомассы, лесной подстилки, мертвой биомассы и почв) по статье 3.4 (управление лесным хозяйством) включены резервуары надземной и подземной биомассы, мертвой биомассы, лесной подстилки. Относительно резервуара почв на территории лесов, которые остаются таковыми принято допущение о нулевом балансе углерода. Данное допущение основывается на исследованиях, проведенных в советской школе лесоводства.

Исследователи приходят к выводу, что характеристики почв под лесами улучшаются. Так, исследования А.Ф. Циганенко в Велико-Анадольском лесничестве установили факт увеличения общего запас гумуса (а, соответственно, углерода) [58]. Исследования Б.В. Надеждина указывают, что при длительном выращивании леса в нижней части почвенного профиля формируется второй максимум накопления карбонатов. В то же время определение степени влияния лесных насаждений за верхней границей карбонатного горизонта нельзя рассматривать надежным. [54].

Исследования В.М. Мины, С.В. Зонна, А.А. Роде, В.Г. Стадниченко, А.П. Травлеева, Д.Г. Тихоненко и др. Доказали позитивное влияние лесных насаждений на почвы, которое проявляется, прежде всего, в улучшении комплекса физико-химических особенностей, гумусового (а значит, и углеродного) состояния [55].

Блок лесных экосистем «подстилка-почва» является носителем значительной части потенциальной энергии, количество которой зависит от типа лесорастительных условий.

Гумусообразование является одним из наиболее важных почвообразовательных процессов, который состоит в превращении органического вещества растительного и животного происхождения в новые специфические гумусовые компоненты. Этот процесс осуществляется путем последовательных биохимических реакций разложения и синтеза: минерализация органических остатков, синтез высокомолекулярных продуктов и их последующая трансформация в особый класс органических соединений с определенным запасом энергии – гумусовые вещества.

Потенциальным источником гумусовых веществ в лесной экосистеме можно считать все ее компоненты, однако, на процесс гумификации в большей степени влияет растительный опад и подстилка. Между запасами опада, подстилки и содержанием гумуса, в пределах одного типа леса, существуют очень тесные корреляционные связи ($r = 0,90$), что подтверждает значительную роль лесного опада в создании гумуса [24]. Так, по данным Е.Ф. Ведровой, благодаря трехлетней минерализации лесных подстилок, в дерновых борových почвах создается 2 мм слой гумуса и содержание углерода увеличилось втрое (с 0,18% до 0,55%), а в темно-серых почвах в 8 раз - от 0,12 до 1,0% [52]. Л.С. Шугалей также отмечает, что под влиянием сосновых культур на откосах раскывных пород появилась лесная подстилка, которая способствовала формированию почвы с качественно выраженным аккумулятивным горизонтом [59]. В слое 0-1,5 см такой почвы за 10-летний период произошло увеличение содержания углерода в 3,7-4,2 раза, что отвечает дополнительной его аккумуляции от 0,05 до 0,06 т/га в год.

На основе сравнения макромолекулярной структуры гумусовых веществ подстилки и почвы (гель-хроматографическим методом) доказано, что на первых этапах трансформации опада создаются “прогумусовые” высокомолекулярные соединения, которые в дальнейшем окисляются и сорбируются минеральными частицами почвы и, таким образом, превращаются в устойчивую систему гумусовых веществ [56].

Органическая масса в лесном биоценозе представлена не только наземным опадом: фракции хвои, листы, мелких ростков, коры. Значительная ее часть находится также в древесине и корнях. На протяжении всего жизненного цикла дерева его корневая система (особенно поглощающие ее ростовые крени) являются мощным механизмом постоянного синтеза органических кислот. В последнее время корневым экзометаболитами стало придаваться особое внимание, как возможным дополнительными источниками гумификации [57].

По данным исследований на стационаре Харьковского национального аграрного университета им. В.В. Докучаева и на Михайловской целине четко выявляется гумусово-аккумулятивная способность древесных пород. Содержание гумуса под насаждениями дуба выше, чем в пашне, причем обогащены не только верхние слои чернозема, а и увеличивается содержание гумуса по всему профилю. Данные о содержании общего гумуса и его фракционный состав в пашне свидетельствует, что за 30-50 лет роста лесных культур чернозем обогащается органическим веществом гумматного типа, увеличивается емкость поглощения, что способствовало аккумуляции гумуса, формированию водостойкой зернистой структуры (табл. 11.2 и 11.3).

В черноземе залежей и лесополос Роганского стационара отмечено увеличение содержания общего гумуса в сравнении с контролем (табл. 11.3.4). В черноземе лесополос накопление детрита происходит медленнее, чем в почве залежей. В свою очередь детрит, адсорбируя собственно гумусовые вещества, способствует их накоплению и сохранению в почве.

Таблица 11.2. Параметры гумусового состояния чернозема типичного Михайловской целины в зависимости от типа его управления

Показатель содержания	Глубина отбора проб, см	Типы управления земельными участками				
		Абсолютная целина	Выжигаемая целина	Лесополоса	Залежь	Пашня
общего гумуса, %	0-10	10,05	9,96	9,28	8,59	6,15
	10-20	8,27	6,95	7,81	7,79	5,98
	20-30	7,16	5,77	6,50	6,35	5,91
	30-40	5,61	4,87	5,83	5,71	5,73
	40-50	4,59	4,65	5ДЗ	4,99	5,05
гумусовых веществ, %	0-10	4,79	4,57	5,30	4,45	3,70
	10-20	3,84	3,48	3,92	4,06	3,60
	20-30	3,34	3,03	3,63	3,47	3,56
	30-40	3,16	2,76	3,25	3,25	3,56
	40-50	2,54	2,68	3,10	2,69	2,87
детрита, %	0-10	5,26	5,39	3,98	4,14	2,45
	10-20	4,43	3,47	3,89'	3,73	2,38
	20-30	3,82	2,74	2,87	2,88	2,35
	30-40	2,45	2,11	2,58	2,46	2,17
	40-50	2,05	1,97	2,03	2,30	2,18

Таблица 11.3. Параметры гумусового состояния чернозема типичного Роганского стационара в зависимости от степени антропогенной загрузки

Показатель содержания	Глубина отбора проб, см	Залежь	Лесополосы	Пашня неудобренная (контроль)	Система удобрения	
					минеральные	органоминеральные
общего гумуса, %	0-10	7,24	6,97	5,09	5,36	5,49
	10-20	6,08	6,78	4,98	5,25	5,36
	20-30	5,41	5,63	4,84	5,17	5,30
	30-40	5,28	4,90	4,23	4,51	4,78
	40-50	4,36	4,22	4,16	4,29	4,38
собственно гумусовых веществ, %	0-10	3,48	3,97	3,20	3,32	3,36
	10-20	2,91	3,99	3,19	3,32	3,34
	20-30	2,85	2,82	3,09	3,20	3,16
	30-40	2,81	2,53	2,66	2,43	2,80
	40-50	2,31	2,42	2,29	2,36	2,50
детрита, %	0-10	3,76	3,00	1,89	2,04	2,13
	10-20	3,17	2,79	1,79	1,93	2,02
	20-30	2,56	2,81	1,75	1,97	2,14
	30-40	2,47	2,37	1,57	2,08	1,98
	40-50	2,05	1,80	1,87,	1,93	1,88

Исследования В. В. Дегтярева, О. Ю. Чекар (2006) показали, что за 42-летний период содержание общего гумуса в черноземе лесополосы увеличилось на 36,7% в сравнении с почвой неудобренной пашни (контроль). В то же время наблюдается существенное увеличение содержания собственно гумусовых веществ в почве под лесополосами [53]. Сказанное является доказательством того, что под древесной растительностью создаются более благоприятные условия для процесса гумификации растительных остатков.

Таким образом, благодаря многочисленным исследованиям можно считать доказанной позитивную роль природного растительного покрова и защитных лесонасаждений на накопление органического углерода.

Более того, принятое допущение о нулевом и/или позитивном балансе углерода в почвах лесных экосистем нашло свое подтверждение при анализе результатов определения запасов углерода в лесных почвах в рамках начатой в Украине НИР по оценке динамики запасов уг-

лерода в лесных резервуарах. В данном отчете уже использованы первые результаты полученных проб для лесной подстилки и мертвой биомассы. Взятие проб запланировано во всех природно-климатических зонах по основным типам лесных насаждений Украины в различные сезоны года.

11.3.1.3 Информация о том, исключались ли косвенные или природные выбросы и абсорбция ПГ

Природные выбросы и абсорбция не включались, а косвенные включались частично, так как выделить влияние повышенных концентраций двуокиси углерода, превышающих доиндустриальные уровни и косвенных осадений азота практически не возможно, и они очень незначительны.

11.3.1.4 Изменения в данных и методах со времени представления предыдущего доклада (пересчеты)

Украина подготовила данный отчет по результатам осуществления деятельности по статье 3 пп. 3 и 4 Киотского протокола путем использования исходной информации о деятельности из геобазы данных. Как отмечалось выше, указанная геобаза данных создается на основе отчетности от лесохозяйственных предприятий на уровне отдельных участков, где проведена деятельность, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола.

11.3.1.5 Оценки неопределенности

Основными факторами, которые влияют на неопределенности в категории, являются:

- точность определения площадей лесных земель, на которых происходят процессы лесоразведения и/или лесовозобновление и распределение их по категориям;
- точность определения прироста биомассы;
- точность определения конверсионных коэффициентов.

По площади неопределённость составляет около 10% (экспертная оценка), по данным о приросте биомассы – около 25% [8], по соотношению подземной и надземной биомассы 15% [8, 9]. Неопределённости, связанные с оценкой содержания углерода в биомассе составляют 2% [1]. Поскольку данные получены из разных источников, можно считать, что они не коррелированы. Значение объединенной неопределенности по поглощению углерода на землях лесов, на которых происходят процессы лесоразведения и/или лесовозобновления составляет 5%, принимая во внимание уровни неопределенности накопления углерода лесной подстилкой и почвами по 10%.

11.3.1.6 Информация о других методологических вопросах

Межгодовая изменчивость характеризуется двумя аспектами, и они рассматривались независимо друг от друга. Межгодовые изменения в показателях лесозаготовок, изменениях в землепользовании, пожарах учитывались на основе национальных статистических данных. Межгодовые изменения в показателях роста и разложения подстилки и отмершей древесины из-за сезонных и годовых изменений в экологических условиях, таких как режимы влажности, температуры или продолжительности вегетационного периода не учитывались. Поскольку для оценок прироста биомассы использовались функции, которые основаны на измерениях периодического роста (с 5 или 10-летними интервалами повторных измерений), они усредняют воздействия предыдущей межгодовой изменчивости экологических условий.

11.4 Статья 3.3

11.4.1 Информация, демонстрирующая, что деятельность согласно статье 3.3 началась 1 января 1990 г. или позднее и до 31 декабря 2012 г. и что она непосредственно вызвана деятельностью человека

В соответствии со статьей 6 Лесного кодекса Украины [60] и разделом 2.7 инструкции по устройству лесного фонда Украины [61] в Украине осуществляется контроль за реализацией лесоустроительных проектов для целей повышения эффективности их реализации, оперативного устранения найденных недочетов в лесохозяйственной деятельности и лесоустроительном проектировании. Контроль проводится в лесных предприятиях, не охваченным беспрерывным лесоустройством и в которых от момента осуществления лесоустроительных работ прошло 3-5 лет, согласно программы, утвержденной Гослесагентством Украины.

При проведении контроля используются следующие документы и материалы:

- материалы лесоустроительного проекта (пояснительная записка, таксационные описания, проектные ведомости, лесоустроительные планшеты);
- ежегодные отчеты лесного предприятия о хозяйственно-производственной деятельности за период с начала действия лесоустроительного проекта, включая год, предыдущий к проведению контроля;
- оформленные в установленном порядке акты приемки или передачи земель лесного фонда из состава лесного предприятия, а также решения компетентных органов по данным вопросам;
- в случае передачи земель лесного фонда в длительное пользование (аренду) – решения компетентных органов и договор, в котором прописаны права и обязанности сторон;
- материалы об отвода просек и акты контроля мест рубок;
- лесокадастровые книги (учет лесного фонда);
- книги учета лесных культур, лесных пожаров, лесонарушений, потери леса и проч.;
- материалы инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с осуществлением мероприятий по содействию естественному восстановлению лесов;
- акты технической приемки лесных культур и перевода их в покрытые лесной растительностью земли;
- другие акты натурного обследования участков леса, в которых произошли изменения в результате пожаров, буреломов и т.п.

Деятельность по статье 3.3 началась до 1 января 1990 г. Это подтверждается письмами-ответами от лесных хозяйств, которые получены в результате проведенного опросного исследования во время создания геобазы данных. Предложенные опросные листы содержали графу с требованием указать реквизиты документов, которыми описывается осуществленный вид деятельности.

11.4.2 Информация о том, каким образом заготовительные работы или нанесение ущерба лесам, за которыми следует лесовозобновление, отличаются от обезлесения

Рубки являются одним из наиболее важных лесохозяйственных мероприятий, направленных на формирование высокопроизводительных и стойких древесных насаждений с высокими экологическими и защитными функциями. В «Лесном кодексе» и Правилах рубок различают виды рубок:

- 1) Рубки формирования и оздоровления лесов – это рубки, нацеленные на обеспечение охраны, оздоровления, усиления защитных свойств и повышения производительности лесов:

- ухода за лесом – периодическая рубка в насаждениях деревьев, кустарников, которые проводятся от начала создания насаждений до момента главной рубки. Рубки проводятся для целей формирования необходимого состава, формы насаждений и повышения прироста;
- санитарные рубки – работы с целью вырубki и сбора деревьев, пораженных и поврежденных различными заболеваниями, вредителями, а также сбора сухостойных, погибших в результате стихийных бедствий (буреломных) деревьев.

2) Рубки главного пользования – это рубки спелых древесных насаждений для целей заготовки древесины; в пределах данного вида деятельности могут проводиться постепенные и выборочные рубки с одновременным естественным лесовозобновлением.

Программой «Леса Украины» предусматривается уменьшение части сплошных и увеличение части постепенных и выборочных способов лесовосстановительных рубок с одновременным осуществлением мероприятий содействия естественному восстановлению и созданию частичных культур.

После рубок главного пользования и других сплошных рубок (санитарные, лесовосстановительные) обязательно проводятся мероприятия по лесовозобновлению.

11.4.3 Информация о размерах и географическом местоположении лесных районов, которые утратили лесной покров, но еще не классифицируются как обезлесенные

Имеются данные о площадях сплошных рубок, о пожарищах и их географическом размещении (природная зона, область, лесное предприятие).

Таблица 11.4. Площади лесов для деятельности по 3.3-3.4 в разрезе областей Украины в 1990–2010 гг. , тыс. га.

Регион	1990			1991			1992			1993			1994			1995			1996		
	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ
Полесье	1,4	0,04	2827,3	2,7	0,10	2840,5	3,8	5,49	2841,6	5,1	5,54	2854,3	6,3	5,54	2866,1	7,7	5,56	2887,2	9,2	6,13	2886,6
Лесостепь	3,4	0,02	3003,5	6,0	0,07	3017,6	8,2	4,51	3016,3	10,6	4,52	3015,1	12,9	4,54	3026,4	15,6	4,55	3056,7	18,7	5,20	3054,5
Северная Степь	2,9	0,07	910,5	5,3	0,28	914,7	7,1	0,28	911,1	9,4	0,28	914,5	11,3	0,28	922,0	13,6	0,31	888,8	16,4	1,66	881,9
Южная Степь	1,5	0,01	289,9	2,5	0,02	291,3	3,5	0,02	289,2	4,4	0,02	292,7	5,1	0,02	293,8	6,1	0,02	266,9	7,3	0,17	269,7
Карпаты	0,1	0,00	1688,9	0,2	0,00	1696,8	0,4	0,00	1693,4	0,6	0,00	1688,4	0,7	0,00	1690,4	0,8	0,00	1708,1	1,0	0,00	1710,2
Крым	0,3	0,01	248,3	0,6	0,01	249,5	0,8	0,09	248,8	1,0	0,09	251,4	1,2	0,09	249,2	1,3	0,14	252,5	1,5	1,42	253,3
Украина	9,6	0,1	8968,4	17,4	0,5	9010,4	23,9	10,4	9000,5	31,0	10,5	9016,4	37,6	10,5	9047,8	45,1	10,6	9060,2	54,2	14,6	9056,2

Регион	1997			1998			1999			2000			2001			2002			2003		
	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ	3ЗЛР	3ЗОВ	3АУЛ
Полесье	10,3	6,1	2888,8	10,9	15,3	2906,7	11,8	15,3	2912,6	12,7	15,4	2916,5	13,0	15,5	2920,3	13,5	15,8	2921,2	13,9	15,9	2922,6
Лесостепь	20,9	5,2	3059,9	22,3	17,5	3021,1	23,6	17,5	3031,1	25,1	17,5	3065,4	26,9	17,6	3069,9	29,7	17,7	3088,1	31,1	17,8	3090,8
Северная Степь	19,3	1,7	883,6	21,0	1,7	873,1	22,3	1,7	880,1	24,2	1,8	882,4	26,4	1,8	881,7	29,2	2,1	889,8	31,8	2,1	893,0
Южная Степь	8,3	0,2	277,2	8,8	0,2	260,0	9,1	0,2	263,1	9,5	0,2	261,3	9,9	0,2	262,0	10,3	0,2	267,1	10,9	0,2	270,9
Карпаты	1,1	0,0	1709,4	1,3	2,5	1732,9	1,6	2,5	1733,0	1,8	2,5	1732,4	2,1	2,5	1734,2	2,3	2,5	1734,1	2,6	2,5	1739,0
Крым	1,6	1,4	253,4	1,6	1,4	254,6	1,8	1,4	255,6	1,8	1,4	255,8	2,0	1,4	256,0	2,1	1,4	257,5	2,1	1,4	257,8
Украина	61,6	14,7	9072,3	65,9	38,5	9048,5	70,2	38,6	9075,6	75,2	38,8	9113,9	80,3	39,0	9124,0	87,1	39,6	9157,9	92,3	39,9	9174,1

Регион	2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	33ЛР	33ОБ	34УЛ	33ЛР	33ОБ	34УЛ	33ЛР	33ОБ	34УЛ	33ЛР	33ОБ	34УЛ	33ЛР	33ОБ	34УЛ	33ЛР	33ОБ	34УЛ	33ЛР	33ОБ	34УЛ
Полесье	14,4	16,47	2925,0	14,8	16,55	2932,5	20,2	16,61	2946,7	26,4	16,75	2948,6	31,3	21,67	2949,3	35,5	21,68	2953,8	36,5	21,68	2954,4
Лесостепь	33,0	18,01	3094,8	35,0	18,05	3098,7	41,9	18,09	3102,2	51,3	18,15	3105,2	61,8	20,50	3105,2	73,1	20,51	3107,3	79,5	20,51	3109,4
Северная Степь	35,6	2,22	896,7	39,6	2,22	900,9	45,5	2,27	899,4	51,2	2,40	901,8	59,5	2,98	902,8	73,7	2,98	898,0	84,7	2,98	897,4
Южная Степь	11,7	0,19	271,0	12,6	0,19	273,2	14,0	0,20	272,3	15,7	0,21	273,9	18,9	0,26	264,6	24,4	0,26	266,4	28,7	0,26	265,5
Карпаты	2,8	2,49	1738,0	3,1	2,50	1736,8	3,7	2,51	1737,2	4,2	2,52	1737,3	4,6	2,58	1737,2	5,2	2,59	1737,4	5,5	2,59	1737,5
Крым	2,2	1,42	257,5	2,4	1,42	258,1	2,8	1,42	258,4	3,8	1,42	258,2	4,9	1,42	258,2	6,9	1,42	258,3	7,3	1,42	258,8
Украина	99,7	40,8	9183,0	107,4	40,9	9200,2	128,0	41,1	9216,2	152,6	41,5	9225,1	180,9	49,4	9217,1	218,8	49,4	9221,2	242,1	49,4	9223,0

11.5 Статья 3.4

11.5.1 Информация, демонстрирующая, что деятельность согласно статье 3.4 имела место после 1 января 1990 г. и вызвана деятельностью человека

Деятельность по статье 3.4 имела место после 1 января 1990 г. Это подтверждается письмами-ответами от лесных хозяйств, которые получены в результате проведенного опросного исследования для создания геобазы данных. Предложенные опросные листы содержали графу с требованием указать реквизиты документов, которыми описывается осуществленный вид деятельности, упомянутый в разделе 11.2.3.

Кроме того, практически все леса Украины находятся под влиянием хозяйственной деятельности и поэтому, кроме очень небольших площадей, леса страны не могут быть отнесены к нетронутым (primary) лесам. Указанные площади primary лесов (59 тыс. га) не принимались к расчету. Эти площади нетронутых лесов согласуются с величинами, задекларированными перед организацией FAO: www.fao.org/forestry/fra2010.

11.5.2 Информация, относящаяся к управлению пахотными землями, управлению пастбищными угодьями и восстановлению растительного покрова за базовый год, если такая деятельность была избрана

Такая деятельность не была избрана.

11.5.3 Информация, относящаяся к управлению лесным хозяйством

Основные приоритеты устойчивого развития лесного хозяйства Украины определены, исходя из требований действующего законодательства и экологических реалий. Эти приоритеты закреплены в Государственной программе "Леса Украины":

- увеличение лесистости территории до научно обоснованного оптимального уровня в 16,1%;
- наращивание природоохранного потенциала лесов и сбережение биологического разнообразия лесных экосистем;
- повышение стойкости лесных экосистем к негативным факторам окружающей среды – изменению климата, увеличивающейся антропогенной нагрузке, лесным пожарам, болезням и вредителям леса;
- расширение работ по защитному лесоразведению и агролесомелиорации;
- сохранение целостности лесных массивов, как среды существования редких и ценных видов растений и животных;
- проведение лесных мероприятий, направленных на воспроизведение коренных лесных и растительных групп высокого качества с предварительным проведением исследовательских работ;
- ориентация управления лесным хозяйством на воспроизводство древесных насаждений, максимально близких по породно-возрастному состоянию коренным типам лесов, свойственным данным территориям, которые были нарушены в результате деятельности человека;
- оптимизация и проведение на необходимом техническом уровне мониторинга состояния лесных экосистем;
- проведение силами лесной науки исследований по оптимизации системы комплексного управления лесным хозяйством на основе использования ГИС-технологий и сценарного моделирования;
- организация и осуществление системы мероприятий против различных стихийных явлений, промышленного загрязнения, лесных пожаров, вредителей и т.п.;

- поддержка состава и возрастной структуры древесных насаждений с целью обеспечения сохранения существующих в них популяций видов;
- максимальное использование технологий, которые способствуют сохранению и воспроизведению биологического разнообразия при осуществлении лесных мероприятий. Это создание смешанных, сложных по своей структуре древесных насаждений, воспроизведение ценных природных экосистем, проведение рубки в осенне-зимний период, сохранение на лесосеках семенных деревьев, введение ценных древесных пород под покров леса, а в чистых хвойных древесных насаждениях введение примесей лиственных пород.

В Украине принято «широкое» определение управления лесным хозяйством в соответствии с приложением к решению 11/СР.7, как система практики для сохранения и использования лесов, направленная на выполнение соответствующих экологических (включая биологическое разнообразие), экономических и социальных функций леса на устойчивой основе.

В контексте приведенного определения можно назвать виды деятельности, которые осуществляются на лесопокрытых территориях лесных земель Украины, согласно ежегодно публикуемой информации Госстата Украины (Ф №3-лг):

- контролируемая рубка лесов в соответствии с планами ведения лесохозяйственной деятельности (см. раздел 11.4.2);
- защита леса от вредителей и заболеваний (биологическими и химическими препаратами, ликвидация очагов вредителей и болезней леса при помощи реализации специальных мероприятий);
- проведение противопожарных мероприятий.

12 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧЕТЕ КИОТСКИХ ЕДИНИЦ

12.1 Общая информация

Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов (далее - Реестр) – это автоматизированная система учета и обработки информации, касающейся антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов.

Реестр формируется и ведется в целях обеспечения ввода в обращение, учета, хранения, передачи, поступления, аннулирования и изъятия из обращения углеродных единиц, в том числе единиц сокращения выбросов (ЕСВ), единиц сертифицированного сокращения выбросов (ССВ), единиц установленной количества (ЕУК) и единиц абсорбции (ЕА), их перенос на следующий период в соответствии с обязательствами Сторон РКИК ООН.

Реестр состоит из программно-аппаратного комплекса и информационного ресурса, содержащего сведения, которые подаются в электронной форме и на бумажных носителях юридическими или физическими лицами - субъектами предпринимательской деятельности, которые осуществляют антропогенные выбросы или абсорбцию парниковых газов.

Реестр формируется и ведется Госэкоинвестагентством Украины, которое является его администратором.

Внесение в Реестр сведений, связанных с введением в обращение, продажей (передачей) и изъятием из обращения ЕУК, осуществляется на основании решений Кабинета Министров Украины.

Сведения, содержащиеся в Реестре, являются собственностью государства. Часть информации, содержание которой определяется Госэкоинвестагентством, распространяется через средства массовой информации, может быть получена через официальный Интернет-сайт: <http://www.carbonunitsregistry.gov.ua>. На данном сайте также публикуются отчеты об авуарах и операциях в Реестре.

Информация о движении киотских единиц (в т.ч. ЕУК и ЕСВ) в национальном реестре, а также информация о поставках этих единиц другим Сторонам Киотского протокола формируется ежегодно в виде таблиц стандартного электронного формата (SEF). Таблицы SEF за период с 01.01.2011 по 31.12.2011 с информацией, необходимой в соответствии с пунктом 11 приложения к решению 15/CMP.1, представлены Украиной в Секретариат РКИК ООН в виде электронного файла - SEF-UA_2011_1_11-32-5 4-1 -2011.xls

Информация о предыдущей проверке независимыми экспертами работы Национального реестра:

Ref Nr	Вопрос	Значение	Комментарий
Р 1.0.4. (Р 2.0.4.)	Ссылка на ежегодный отчет проверки экспертов прошлого года	FCCC/ARR/2011/UKR (13/01/2012)	Украина. Отчет группы экспертов по проверке ежегодного отчета Украины, поданного в 2011 году. На английском языке. http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/ukr.pdf

12.2 Обзор информации, предоставленной в таблицах стандартного электронного формата (SEF) для представления информации о единицах по Киотскому протоколу

Таблица 12.2. Суммарная информация, представленная в таблицах SEF.

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
--------	-------------------------	---------------------------------

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
P1.2.1.	14/CMP.1 annex I. параграф 3. Проводила или получала Сторона любые единицы Киотского протокола в отчетный период или предыдущие годы?	Сторона осуществляла транзакции единиц Киотского протокола в течении отчетного периода, как это указано в таблицах стандартного электронного формата (SEF).
P 1.2.2 .	15/CMP.1 annex I.E параграф 11. Предоставила ли Сторона отчет в формате SEF, содержащий информацию, соответствующую требованиям параграфа 11 приложения к решениям Сторон 15/CMP.1?	Отчет в таблицах стандартного электронного формата (SEF) за 2011 отчетный год был представлен Секретариту РКИК ООН в электронной форме. Таблицы SEF содержат информацию, соответствующую требованиям параграфа 11 приложения к решениям Сторон 15/CMP.1, она включена в Национальный инвентаризационный отчет в главе 12.2 «Обзор информации, предоставленной в таблицах стандартного электронного формата (SEF) для представления информации о единицах по Киотскому протоколу», таблицы SEF включены в отчет в составе Приложения 6. Отчет SEF представлен, как Отчет R-1 в этом документе. Более детально с отчетом SEF можно ознакомиться в Дополнении 1 Приложения 6 этого документа.
P 2.2.2.	22/CMP.1 параграф 88(b). Информация относительно выпуска, отмены, изъятия из оборота, замещения, списания транзакций, приема, переноса единиц на следующий отчетный период совпадает с информацией Национального реестра и соответствующими записями Международного журнала транзакций.	Информация относительно выпуска, отмены, изъятия из оборота, замещения, списания транзакций, приема, переноса единиц на следующий отчетный период совпадает с информацией на сайте Национального реестра www.carbonunitsregistry.gov.ua Информация о счетах хранения и проведенных транзакциях (информация согласно параграфа 47 приложения к решениям 13/CMP.1): http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (Английская часть сайта) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (Украинская часть сайта)

На 01.01.2011 г. в Национальном реестре насчитывалось 4 513 865 076 ЕУК, из которых 4 513 865 076 находились на текущем счету Украины, 0 - на счету организаций, 0 – на прочих счетах аннулирования, 0 – на счетах изъятия из оборота и замещения.

В реестре также содержалось в общей сложности 0 ССВ и 0 ЕСВ. На 31.12.2011 г. (конец отчетного периода) в Национальном реестре насчитывалось 4 445 002 700 ЕУК, из которых 4 445 002 700 находились на текущем счету Украины, 0 - на счету организаций, 0 – на прочих счетах аннулирования, 0 – на счетах изъятия из оборота и замещения. В Реестре также содержалось в общей сложности 0 ССВ и 0 ЕСВ.

В 2011 году Украинский Реестр осуществлял транзакции единиц в реестры Швейцарии, Германии, Дании, Испании, Японии, Нидерландов, Великобритании, Люксембурга, Франции и Эстонии.

Операции любого рода с использованием ЕА, ССВ, тССВ или дССВ не проводились Украиной.

Полная информация относительно счетов и операций доступна в SEF - таблицах; таблицы в полном объеме приведены в Приложении 6 П 6.2.2.

12.3 Расхождения и уведомления

Информация о расхождениях и уведомлениях в Национальном реестре Украины обобщена в таблице 12.1.

Таблица 12.1. Обзор расхождений и уведомлений

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
P1.2.3.	Идентифицировал ли Международный журнал транзакций (ITL) расхождения в транзакциях, предложенных Стороной ?	Международный журнал транзакций (ITL) идентифицировал расхождения в транзакциях, предложенных Стороной (что указано в Приложении 6 П 6.2.3 Дополнение 2 R-2 Список операций-расхождений).
P1.2.4	15/СМР.1 приложение I.E. параграф 12: Перечень ошибочных транзакций	<p>Сторона представляет перечень ошибок (расхождений), которые произошли во время отчетного периода (представлен в таблице формата Excel с именем «R2», включенном в данную подачу в файле SIAR Reports 2011-UA v1.0.xls).</p> <p>Содержание таблицы также представлено в Приложении 6 данного документа. Международный журнал транзакций идентифицировал 3 ошибки на протяжении 2011 года.</p> <p>1. Ошибка. Без кода соответствия (DES Response Code n/a) 30.08.2011 г. Отмена транзакции со стороны Украинского реестра. Причина: проблемы соединения между Международным журналом транзакций и Швейцарским реестром . Транзакция была успешно проведена после восстановления соединения 01.09.2011 г.</p> <p>2. Ошибка. Код соответствия (DES Response Code 5059) on 11.10.2011 г: Перевод из единиц установленного количества (AAU) в единицы сокращений (ERU) не был разрешен. Причина: отсутствие на момент операции кода проекта в базе данных Международного журнала транзакций (ITL). Операция была успешно проведена на следующий день 12.10.2011 г., когда код проекта появился в базе данных Международного журнала транзакций (ITL).</p> <p>3. Ошибка. Код соответствия (DES Response Code 5101) on 11.11.2011 г. Причина: несоответствие предлагаемой транзакции разрешенным операциям для данной Стороны.</p> <p>После изменений программного обеспечения, проведенных Международным журналом транзакций (ITL), транзакция была успешно проведена 24.11.2011 г.</p>

P1.2.5	Направлял ли Международный журнал транзакций (ITL) реестру стороны требования об изъятии из обращения Киотских единиц?	Реестр стороны не получал от Международного журнала транзакций (ITL) требований об изъятии из обращения Киотских единиц.
P1.2.6.	Информировала ли сторона обо всех уведомлениях касательно замещения единиц ICERs в соответствии с параграфом 49 приложения к решению 5/CMP.1?	Сторона информирует что Реестр Стороны не получал сообщений от Исполнительного совета механизма чистого развития (МЧР) (CDM) и Международного журнала транзакций (ITL) касательно замещения единиц ICERs в соответствии с параграф 49 приложения к решениям 5/CMP.1 в отчетный период (2011 год). Об этом свидетельствует таблица формата Excel с именем «R3» включенная в данную подачу в файле SIAR Reports 2011-UA v1.0.xls Содержание таблицы также представлено в Приложении 6 данного документа.
P1.2.7.	Направлял ли Международный журнал транзакций (ITL) реестру Стороны сообщения о наличии не-сертифицированных Киотских единиц?	Реестр Стороны не получал от Международного журнала транзакций (ITL) сообщения о наличии не-сертифицированных Киотских единиц.
P1.2.8.	Сообщила ли Сторона про все сообщения о замене единиц ICERs в соответствии с параграфом 50 приложения к решению 5/CMP.1?	Реестр стороны не получал сообщений от Исполнительного совета механизма чистого развития (МЧР) (CDM) и Международного журнала транзакций (ITL) касательно замещения единиц ICERs в соответствии с параграфом 50 приложения к решениям 5/CMP.1 в отчетный период (2011 год). Об этом свидетельствует таблица формата Excel с именем «3», включенная в данную подачу в файле SIAR Reports 2011-UA v1.0.xls. Содержание таблицы также представлено в Приложении 6 данного документа.
P1.2.9.	Регистрировал ли Международный журнал транзакций (ITL) не – замещение Киотских единиц для Стороны ?	Реестр Стороны не получал от Международного журнала транзакций (ITL) предупреждений о незамещении Киотских единиц.
P1.2.10.	Сообщила ли Сторона про все выявленные Международным журналом транзакций записи о том, что замена не была произведена, в соответствии с пунктом 56 приложения к решению 5/CMP.1.?	Сторона не получала в отчетный период от Международного журнала транзакций (ITL) информации о том, он произвел записи о том, что замена не была произведена, в соответствии с пунктом 56 приложения к решению 5/CMP.1.

P1.2.11.	Идентифицировал ли Международный журнал транзакций (ITL) расхождения в транзакциях, предложенных Стороной, которые не были своевременно остановлены или отменены?	Реестр Стороны не получал от Международного журнала транзакций (ITL) сообщений об ошибочных операциях, предложенных Стороной, которые не были бы своевременно отменены или остановлены.
P1.2.12.	Информировала ли Сторона о серийных номерах и количестве ЕСВ, ССВ, вССВ, дССВ, ЕУК и ЕА, зарегистрированных в Национальном реестре по состоянию на конец этого года, которые являются непригодными для использования в целях соблюдения обязательств по пункту 1 Статьи 3 в соответствии с пунктом 43 b) приложения к решению 13/СМР.1?	Сторона сообщает, что в реестре Стороны нет углеродных единиц, непригодных для использования в целях соблюдения обязательств по пункту 1 Статьи 3 в соответствии с пунктом 43 b) приложения к решению 13/СМР.1 единиц, т.к. никаких расхождений в 2011 году зарегистрировано не было. Эта информация приводится в специальном дополнении «SIAR Reports 2011-UA v1.0.xls» Worksheet R5, которая подается отдельным файлом в ежегодной подаче Стороны. Перевод на русский язык этой таблицы приводится в Дополнении 6 настоящего документа.
P1.2.13.	Сообщала ли сторона о любых мерах по устранению проблем, приведших к расхождениям, о любых изменениях в Национальном реестре в целях предупреждения повторных расхождений, а также о решении любых ранее выявленных вопросов осуществления, касающихся транзакций?	Сторона сообщает, что в Реестре за 2011 год не возникло ошибочных транзакций в течении отчетного периода (2011 г.) и предшествовавших ему, которые привели или могли бы привести к расхождениям, которые требуют каких-либо специальных мер, превентивных действий или изменений в Национальном реестре. Это подтверждается и отсутствием каких-либо рекомендаций Реестру со стороны команды независимых экспертов, осуществлявших проверку отчетности Стороны в прошлом году.

12.4 Общедоступная информация

Общедоступная информация публикуется на сайте реестра углеродных единиц <http://www.carbonunitsregistry.gov.ua>

Информация о юридических лицах, имеющих в Украине право на участие в механизмах согласно статьям 6, 12 и 17 Киотского протокола можно найти на сайте Национального реестра на <http://www.carbonunitsregistry.gov.ua>

Таблица 12.2. Общедоступная информация о Национальном реестре Украины

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	15/СМР.1 приложение I.E.: Общедоступная информация	Сторона сообщает, что публично доступная информация о работе Реестра Стороны доступна через страницы Национального реестра http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/
P.1.4.1.	Информация о счетах в Реестре (в соответствии с параграфом 45 приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре в соответствии с параграфом 45 приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)
P.1.4.1.1.	Информация о счетах в Реестре (название счета: владелец счета) в соответствии с параграфом 45 (а) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре (название счета: владелец счета) в соответствии с параграфом 45 (а) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)
P.1.4.1.2.	Информация о счетах в Реестре - вид счета (текущий счет, счет аннулирования или счет изъятия из обращения) - в соответствии с параграфом 45(b) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре: вид счета (текущий счет, счет аннулирования или счет изъятия из обращения) в соответствии с параграфом 45(b) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)
P.1.4.1.3.	Информация о счетах в Реестре (период действия обязательств: период действия обязательств, в отношении которого осуществляется аннулирование или изъятие из обращения), в соответствии с параграфом 45(c) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре (период действия обязательств: период действия обязательств, в отношении которого осуществляется аннулирование или изъятие из обращения) в соответствии с параграфом 45(c) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)
P.1.4.1.4.	Информация о счетах в Реестре (идентификатор представителя: представитель владельца счета с использованием идентификатора Стороны (двухбуквенного кода страны, определяемого в соответствии с ISO 3166) и собственного номера этого представителя в реестре Стороны), в соответствии с параграфом 45(d) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах:	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре (идентификатор представителя: представитель владельца счета с использованием идентификатора Стороны (двухбуквенного кода страны, определяемого в соответствии с ISO 3166) и собственного номера этого представителя в реестре Стороны), в соответствии с параграфом 45(d) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	ственного номера этого представителя в Реестре Стороны в соответствии с параграфом 45(d) приложения к решению 13/СМР.1)	
Р.1.4.1.5.	Информация о счетах в Реестре (имя представителя и контактная информация: полное имя, почтовый адрес, номер телефона, номер факса и адрес электронной почты представителя владельца счета) в соответствии с параграфом 45(е) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре (имя представителя и контактная информация: полное имя, почтовый адрес, номер телефона, номер факса и адрес электронной почты представителя владельца счета) в соответствии с параграфом 45(е) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)
Р.1.4.2.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно Статьи 6 Киотского протокола в соответствии с параграфом 46 приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно Статьи 6 Киотского протокола в соответствии с параграфом 46 приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/680.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
Р.1.4.2.1.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно Статьи 6 Киотского протокола (название проекта: собственное название проекта) в соответствии с параграфом 46 (а) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно Статьи 6 Киотского протокола (название проекта: собственное название проекта) в соответствии с параграфом 46 (а) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/680.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
Р.1.4.2.2.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно Статьи 6 Киотского протокола (место осуществления проекта: страна и город /или район	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (место осуществления проекта: страна и город /или район осуществления проекта) в соответствии с параграфом 46 (b) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/680.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	осуществления проекта) в соответствии с параграфом 46(b) приложения к решению 13/СМР.1	
P.1.4.2.3.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (годы введения в обращение ЕСВ: годы, в которые были введены в обращение ЕСВ в результате проекта согласно статье 6) в соответствии с параграфом 46 (с) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (годы введения в обращение ЕСВ: годы, в которые были введены в обращение ЕСВ в результате проекта согласно статье 6) в соответствии с параграфом 46 (с) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/680.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
P.1.4.2.4.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (d) (доклады: загружаемые электронным способом версии всех публично доступных документов, связанных с проектом, включая предложения, мониторинг, проверку и введение в обращение ЕСВ, когда это уместно, при условии соблюдения положений о конфиденциальности, содержащихся в решении 9/СМР.1.) в соответствии с параграфом 46 (d) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола d) (доклады: загружаемые электронным способом версии всех публично доступных документов, связанных с проектом, включая предложения, мониторинг, проверку и введение в обращение ЕСВ, когда это уместно, при условии соблюдения положений о конфиденциальности, содержащихся в решении 9/СМР.1.) в соответствии с параграфом 46 (d) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/680.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
P.1.4.3.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра в соответствии с параграфом 47 прило-	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра в соответствии с параграфом 47 приложения к решению 13/СМР.1. доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/695.htm (английский язык);

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	жения к решению 13/СМР.1	http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/694.htm (украинский язык)
Р.1.4.3.1.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете по состоянию на начало года) в соответствии с параграфом 47(а) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете по состоянию на начало года) в соответствии с параграфом 47 (а) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
Р.1.4.3.2.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕУК, введенных в обращение на основе установленного количества на исполнение пунктов 7 и 8 статьи 3) в соответствии с параграфом 47(б) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕУК, введенных в обращение на основе установленного количества на исполнение пунктов 7 и 8 статьи 3) в соответствии с параграфом 47 (b) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
Р.1.4.3.3.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, введенных в обращение на основе проектов по статье 6) в соответствии с параграфом 47(с) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, введенных в обращение на основе проектов по статье 6) в соответствии с параграфом 47 (c) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
Р.1.4.3.4.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, приобретенных из других реестров с указанием передавших счетов и реестров) в соответствии с параграфом 47(d) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, приобретенных из других реестров с указанием передавших счетов и реестров) в соответствии с параграфом 47 (d) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
Р.1.4.3.5.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕА, введенных в обращение на основе каждого вида деятельности согласно пунктам 3 и 4 статьи 3) в соответствии с параграфом 47 (е) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах:

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	ЕА, введенных в обращение на основе каждого вида деятельности согласно пунктам 3 и 4 статьи 3) в соответствии с параграфом 47(e) приложения к решению 13/СМР.1	http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
P.1.4.3.6.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, переданных в другие реестры с указанием счетов и реестров приобретения) в соответствии с параграфом 47(f) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, переданных в другие реестры с указанием счетов и реестров приобретения) в соответствии с параграфом 47 (f) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
P.1.4.3.7.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, аннулированных на основе деятельности согласно пунктам 3 и 4 статьи 3) в соответствии с параграфом 47(g) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, аннулированных на основе деятельности согласно пунктам 3 и 4 статьи 3) в соответствии с параграфом 47 (g) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
P.1.4.3.8.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, аннулированных в результате принятия Комитетом по соблюдению заключения о том, что Сторона не соблюдает свое обязательство по пункту 1 статьи 3) в соответствии с параграфом 47(h) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, аннулированных в результате принятия Комитетом по соблюдению заключения о том, что Сторона не соблюдает свое обязательство по пункту 1 статьи 3) в соответствии с параграфом 47 (h) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
P.1.4.3.9.	Информация об	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество других аннулированных ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА) в соответствии с параграфом 47(i) приложения к решению 13/СМР.1	рамках Национального реестра (общее количество других аннулированных ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА) в соответствии с параграфом 47 (i) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
P.1.4.3.10.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество изъятых из обращения ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА) в соответствии с параграфом 47(j) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество изъятых из обращения ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА) в соответствии с параграфом 47 (j) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
P.1.4.3.11.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ и ЕУК, перенесенных с предыдущего периода действия обязательств) в соответствии с параграфом 47(k) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (общее количество ЕСВ, ССВ и ЕУК, перенесенных с предыдущего периода действия обязательств) в соответствии с параграфом 47 (k) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык) Для отчетного периода не существует предыдущего периода действия обязательств для переноса ЕСВ, ССВ, ЕУК.
P.1.4.3.12.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (текущие авуары ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете) в соответствии с параграфом 47(l) приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (текущие авуары ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете) в соответствии с параграфом 47 (l) приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/978.htm (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/979.htm (украинский язык)
P.1.4.4.	Информация о юридических лицах, уполномоченных Стороной владеть ЕСВ, ССВ, ЕУК и/или ЕА под ее ответственность в соответствии с параграфом 48 приложения к решению 13/СМР.1	Сторона сообщает, что в отчетном периоде не определила юридических лиц, уполномоченных Стороной владеть ЕСВ, ССВ, ЕУК и/или ЕА под ее ответственность; информация об юридических лицах, имеющих в Украине право на участие в механизмах согласно статьям 6, 12 и 17 Киотского протокола доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/681.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/699.htm (украинский и русский язык)
(Рекомендации по публично	Информация о таблицах SEF на сайте Реестра.	Сторона сообщает, что информация из таблиц SEF доступна на следующих страницах сайта реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/276.htm

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
доступной информации для Национальных реестров (параграф 47.2, стр.17)	Рекомендуется, чтобы Сторона осуществляла ежегодную публикацию таблиц 1, 2а, 2б, 2с, 3, 4, 5а, 5б и 5с из отчета SEF	http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/982.htm , http://www.neia.gov.ua/nature/doccatalog/document?id=134389 (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/275.htm http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/982.htm (украинский язык)

12.5 Расчет резерва периода обязательств (CPR)

В Украине в обращение введены ЕУК в количестве 4604184663 тонн эквивалента диоксида углерода.

Расчетное значение резерва для Украины определяется как 100% количества выбросов ПГ в ее самом последнем рассмотренном кадастре, умноженного на пять. В соответствии с данным кадастром расчетное значение резерва составляет:

$$383\,181\,581,8 \times 5 = 1\,915\,907\,909 \text{ т CO}_2\text{-экв.}$$

Таким образом, расчетное значение резерва составляет по состоянию на 31.12.2011г. 1 915 907 909 тонн эквивалента диоксида углерода.

В соответствии с официально опубликованным Госэкоинвестагентством отчетом «Об авуарах и операциях в национальном электронном реестре антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Украины» по состоянию на 31.12.2011г., фактический резерв на период действия обязательств, который состоит из авуаров ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, не аннулированных в соответствии с решением 13/СМР.1., составляет 4 445 002 700 тонны эквивалента диоксида углерода. При этом расчетное значение резерва в Украине меньше фактического, что соответствует требованиям, предъявляемым к резерву Сторон в соответствии с Приложением к решению 11/СМР.1.

12.6 Учет КП-ЗИЗЛХ

Украина выбрала учет деятельности по КП-ЗИЗЛХ за весь период обязательств. Таким образом, Украина не осуществляла выпуск ЕА в рассматриваемый период.

13 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПГ

С целью оптимизации системы центральных органов исполнительной власти, устранения дублирования их полномочий, обеспечения сокращения численности управленческого аппарата и расходов на его содержание, повышения эффективности государственного управления в декабре 2010г. в Украине была начата административная реформа, 112 органов центральной исполнительной власти были реорганизованы в 63.

Министерства и другие центральные органы исполнительной власти, которые образуются путем реорганизации других центральных органов исполнительной власти, являются правопреемниками органов, которые были реорганизованы.

Указом Президента Украины от 9 декабря 2010г. № 1085/2010 Министерство охраны окружающей природной среды Украины реорганизовано в Министерство экологии и природных ресурсов Украины, а Национальное агентство экологических инвестиций Украины (Наэкоинвестагентство) – в Государственное агентство экологических инвестиций Украины (Госэкоинвестагентство).

14 февраля 2011 проведена государственная регистрация Государственного агентства экологических инвестиций Украины. Положение о Госэкоинвестагентстве утверждено Указом Президента от 13.04.2011 № 455/2011. Указом Президента Украины от 26.12.2011 № 1180/2011 Главой Госэкоинвестагентства назначен В.Б. Якубовский. Наэкоинвестагентство находится в стадии прекращения деятельности.

Госэкоинвестагентство это - центральный орган исполнительной власти, деятельность которого направляется и координируется правительством Украины через Министра экологии и природных ресурсов. Министр экологии и природных ресурсов осуществляет направление и координацию деятельности Госэкоинвестагентства, а именно:

- согласовывает и представляет на рассмотрение Кабинета Министров Украины разработанные Госэкоинвестагентством проекты законов, указов Президента Украины и Кабинета Министров Украины;
- определяет приоритетные направления работы Госэкоинвестагентства и пути выполнения возложенных на него задач, утверждает планы работы;
- заслушивает отчеты о выполнении возложенных на Госэкоинвестагентство задач и планов его работы;
- вносит предложения Премьер-министру Украины относительно кандидатур на должность главы Госэкоинвестагентства и по предложению главы - по кандидатурам на должности его заместителей;
- определяет порядок обмена информацией между Министерством и Госэкоинвестагентством, а также периодичность ее подачи;
- решает другие вопросы, связанные с направлением и координацией деятельности Госэкоинвестагентства.

Основные функции Госэкоинвестагентства:

- реализация государственной политики в сфере регулирования негативного антропогенного влияния на изменение климата и адаптации к его изменениям, включая внесение предложений относительно его формирования;
- выполнение в пределах компетенции требований Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) и Киотского протокола к ней;
- создание и обеспечение функционирования национальной системы оборота и торговли углеродными единицами;
- осуществление международной деятельности по РКИК ООН и Киотским протоколом к ней.

Госэкоинвестагентство в соответствии с возложенными на него задачами:

- организует подготовку и представление по согласованию с Министром экологии и природных ресурсов национального сообщения об изменении климата в соответствии с обязательствами по РКИК ООН и Киотским протоколом к ней;
- проводит инвентаризацию антропогенных выбросов источниками и абсорбции (поглощения) поглотителями парниковых газов на национальном уровне с целью подготовки национального кадастра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов согласно обязательств по РКИК ООН и Киотским протоколом к ней;
- выполняет в пределах компетенции требования РКИК ООН и Киотского протокола к ней и вносит Министру экологии и природных ресурсов предложения по обеспечению их выполнения;
- готовит национальный кадастр антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов и подает его в Секретариат РКИК ООН по согласованию с Министром экологии и природных ресурсов;
- готовит, утверждает и представляет в Секретариат РКИК ООН об изменении климата информацию выполнения решений Конференции Сторон РКИК ООН и Конференции Сторон, действующей в качестве совещания Сторон Киотского протокола;
- формирует, ведет и обеспечивает функционирование Национального электронного реестра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов;
- осуществляет функции уполномоченного органа исполнительной власти, который от имени государства принимает участие в РКИК ООН, в работе конференций Сторон РКИК ООН и конференций Сторон, действующей в качестве совещания Сторон Киотского протокола, а также их органов и рабочих сессий;
- обобщает практику применения законодательства по вопросам регулирования негативного антропогенного воздействия на изменение климата и адаптации к его изменениям, разрабатывает предложения по совершенствованию законодательных актов, актов Президента Украины, Кабинета Министров Украины, нормативно-правовых актов министерств и в установленном порядке представляет их Министру;
- осуществляет уплату взносов в бюджет РКИК ООН и Киотского протокола к ней, а также в Международный журнал транзакций;
- готовит и подает на рассмотрение Министру предложения о стратегических, программно-плановых документах в соответствующей сфере и обеспечивает их реализацию;
- осуществляет сотрудничество с институтами гражданского общества, обеспечивает участие общественности в реализации государственной политики в соответствующей сфере;
- обеспечивает информирование общественности о реализации государственной политики в соответствующей сфере.

Согласно распоряжению Кабинета Министров Украины от 07.11.2011 № 1194-р. при Госэкоинвестагентстве создано бюджетное учреждение «Национальный центр учета выбросов парниковых газов». Его основным направлением деятельности является улучшение обработки, систематизации, анализа, накопления и архивации информации для подготовки национального кадастра.

В 2012 году подача национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине за 1990-2010 гг. в Секретариат РКИК ООН осуществляется после его рассмотрения на заседании Межведомственной комиссии по обеспечению выполнения РКИК ООН, что является дополнительным элементом контроля. Деятельность этой рабочей группы регулируется постановлением Кабинета Министров Украины от 14.04.1999 № 583 с изменениями, внесенными согласно постановлению Кабинета Министров Украины от 07.11.2011 № 1137.

14 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОМ РЕЕСТРЕ

В соответствии с пунктом 4 статьи 7 Киотского протокола к РКИК ООН в Украине было принято Положение о Национальном электронном реестре антропогенных выбросов и абсорбции ПГ, утвержденное постановлением Кабинета Министров Украины от 28 мая 2008 г. № 504.

На основании распоряжения Кабинета Министров Украины от 30 июля 2008 г. № 1028-р «О введении в обращение единиц установленного количества» Нацэкоинвестагентством (с 2011 года Госэкоинвестагентством) Украины были внесены в электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ данные о введении в обращение ЕУК в объеме 4604184663 тонн эквивалента двуокиси углерода.

28 октября 2008 г. Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ Украины официально подключён к Международному регистрационному журналу операций и введены в обращение ЕУК.

14.1 Изменения в системе Национального электронного реестра антропогенных выбросов и абсорбции ПГ

Каждая Сторона, включенная в приложение I, представляет описание того, как ее национальный реестр выполняет функции, определенные в приложении к решению 13/СМР.1 и в приложении к решению 5/СМР.1 (в соответствии с пунктом 40 приложения к решению 5/СМР.1, если иное не указано в этом приложении, все другие положения, которые относятся к ССВ в Руководящих принципах согласно статьям 7 и 8, а также условий для учета установленных количеств согласно статье 7, пункту 4, применяются также к вССВ и дССВ) и соответствует требованиям технических стандартов для обмена данными между системами реестров, принятых КС /СС.

В предыдущем инвентаризационном отчете 2011 года приведены две таблицы.

Содержание	Название таблицы	страницы
Начальное описание системы Национального реестра	<i>14.1.1 Описание Национального реестра</i>	(310-314)
Изменения в системе Национального реестра за отчетный период	<i>Таблица 14.1.2 Информация об изменениях в Национальном реестре Украины, имевших место в 2010 г.</i>	(314-316)

В данном отчете приводятся только изменения в системе Национального реестра за отчетный период (2011 год).

Таблица 14.1.2. Изменения в Национальном реестре, произошедшие в 2011 г.

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
P.1.3.1. (P.2.3.1)	Решения 15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(а) Изменение имени или контакта Имя/фамилия администратора реестра, назначенного Стороной для ведения Национального реестра, и контактная информация.	Сторона сообщает, что произошли незначительные изменения. Организация – Администратор Национального реестра. В соответствии с Указом Президента Украины от 9 декабря 2010 года № 1085 «Про оптимизацию центральных органов исполнительной власти» Национальное агентство экологических инвестиций Украины реорганизовано в Государственное агентство экологических инвестиций Украины .
P.1.3.2. (P.2.3.2)	Решения 15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(b) Изменения соглашений о сотрудничестве - Названия	Сторона сообщает, что украинский реестр не является частью какой-либо консолидированной системы реестров. За отчетный период изменений не произошло.

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	других Сторон, с которыми данная Сторона сотрудничает в деле ведения их соответствующих национальных реестров в рамках единой системы.	
P.1.3.3. (P. 2.3.3)	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(c) Изменения в Структуре и содержании базы данных Национального реестра?	Сторона сообщает, что система реестра продолжает использовать программное обеспечение Community Registry (CR) и в качестве системы управления базами данных (СУБД) используется Oracle и соответствующая модель данных для поддержки. В отчетный период (2011 год) было проведено обновление версии системы управления баз данных Oracle DB were с версии 9g на версию Oracle 11g .
P. 1.3.4. (P. 2.3.4)	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(d) Изменения в соблюдении технических стандартов - как Национальный реестр соблюдает технические стандарты для обмена данными между системами реестров для целей обеспечения точного, транспарентного и эффективного обмена данными между национальными реестрами, реестром механизма чистого развития и регистрационным журналом операций (пункт 1 решения 19/CP.7)?	Сторона сообщает, что Система реестра, основанная на программном обеспечении CR, была разработана для стран Евросоюза. Система CR соответствовала стандартам для обмена данными для реестров Киотского протокола (DES). CR обладает необходимой функциональностью для выполнения процессов выпуска, преобразования, передачи, аннулирования, изъятия и перевода на следующий период с использованием XML-сообщений и веб-сервисов, как требуется в стандартах по обмену данными. Система реестра обеспечивает 24-часовой мониторинг запрошенных операций, статус очистки запроса операции, синхронизацию времени регистрации данных и транзакций (в том числе журнала транзакций, журнала сверок, внутренний журнал аудита и архив сообщений), поддерживает различные форматы данных, определенные в указанных стандартах для обмена данными для реестров Киотского протокола (DES). За отчетный период изменений не произошло.
P 1.3.5.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(e) Изменения в процедурах для сведения к минимуму расхождений по транзакции. Описание процедур, используемых в Национальном реестре для сведения к минимуму расхождений в сведениях о вводе в обращение, передаче, приобретении, аннулировании и изъятии из обращения ЕСВ, ССВ, вССВ, дССВ, ЕУК и/или ЕА и замены вССВ и дССВ, а также шагов, предпринимаемых в целях прекращения операций, в случае получения уведомления о расхождении и в целях устранения проблем в случае невозможности прекратить операцию?	Сторона сообщает, что за отчетный период изменений в процедурах для сведения к минимуму расхождений по транзакции не произошло.
P.1.3.6.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(f) Изменения в безопасности: обзор мер безопасности, используемых в Национальном реестре в целях предотвращения несанкционированных манипуляций и предотвращения ошибок оператора, а также информации о том, каким образом обеспечивается актуализация этих мер.	Сторона сообщает, что за отчетный период изменений в мерах безопасности не было. Реестр Стороны в отчетный период не осуществил внедрения двухфакторного способа идентификации операторов счетов, поскольку все операции в Реестре осуществляются непосредственно Администратором реестра в ограниченной защищенной среде без возможности любого внешнего доступа к этой среде. В соответствии с последней версией Методических рекомендаций по отчетности для реестров 4.7. от 28.02.2012 г. (Приложение 7 – Руководство по отчетности о документации реестра) Реестр применяет Метод 3 – Бумажные документы для выполнения операций под контролем Администратора реестра (Method 3: paperwork / stringent processing of transaction proposal by RSA.) В отчетном периоде (2011 г.) для улучшения безопасности проведения транзакций Реестр перешел на использование

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
		2048 bit-ного SSL сертификата в отличие от ранее употреблявшегося 1024 bit-ного сертификата.
P.1.3.7.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(g) - Есть ли изменения в Перечне общедоступных элементов данных, которые можно получить через интерфейс пользователя Национального реестра?	Сторона сообщает, что за отчетный период (2011 г.) изменений в Перечне общедоступных элементов данных, которые можно получить через интерфейс пользователя национального реестра, не было. Вся информация доступна на следующих страницах http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm (украинский язык)
P.1.3.8.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(h) Есть ли изменения в Интернет-адресе интерфейса Национального реестра?	Сторона сообщает, что за отчетный период (2011 г.) изменений в Интернет-адресе интерфейса Национального реестра не было. Интернет-адрес интерфейса Национального реестра <u>следующий</u> : https://www.carbonunitsregistry.gov.ua http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/ (английский язык) http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/ (украинский язык)
P.1.3.9.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(i) Есть ли изменения в мерах по обеспечению целостности: описание принятых мер по обеспечению защиты, ведения и восстановления данных с целью обеспечения целостности хранимых данных и восстановления сервисов реестра в случае аварии?	Сторона сообщает, что за отчетный период (2011 г.) изменений в мерах по обеспечению целостности не было.
P.1.3.10.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(j) Изменение результатов тестов: результаты любых процедур проверки, которые могут существовать или разрабатываться с целью проверки эффективности, процедур и мер безопасности национального реестра в соответствии с положениями решения 19/CP.7, касающегося технических стандартов обмена данными между системами реестров.	Сторона информирует, за отчетный период (2011г.) изменений в результатах тестов не было. В материалы, которые прилагаются к оригинальному отчету о работе реестра Стороны в приложение 6 дополнение 8 включены планы, результаты и контрольные примеры для проведения тестирования.

14.2 Изменения, внесенные в Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ по результатам проверок

Таблица 14.2.1. Рекомендации централизованной проверки

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
P 2.1.5.	Выполняет ли Сторона все рекомендации по Национальному реестру, которые выработаны командами независимых экспертов во время ежегодных предыдущих проверок?	Сторона информирует, что все рекомендации по Национальному реестру, которые выработаны командами независимых экспертов во время ежегодных предыдущих проверок, обязательно учитываются в работе Реестра.
P 2.1.6.	Были ли сделаны какие-либо рекомендации во время предыдущей проверки Стороны, которые необходимо учесть в работе Реестра?	Сторона информирует, команда независимых экспертов и эксперты, проверяющие работу Реестра, не сформулировали в течении прошлых годов проверок каких-либо рекомендаций, которые необходимо учесть в работе Реестра.

Таблица 14.2.2. Действия стороны в соответствии со сделанными рекомендациями

Ref №	Ref № Рекомендации	Содержание рекомендации	Комментарий Стороны	Ответные действия Стороны

Сторона информирует, что предыдущий отчет о ежегодной проверке (ссылка на документ annual review report reference FCCC/ARR/2011/UKR (13/01/2012 Ukraine. Report of the individual review of the annual submission of Ukraine submitted in 2011. <http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/ukr.pdf>) не содержит ни одной рекомендации по работе Реестра.

15 СВЕДЕНИЕ К МИНИМУМУ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ПУНКТОМ 14 СТАТЬИ 3

Украина планирует и осуществляет политику и меры, направленные на предотвращение антропогенных изменений климата и снижение воздействия на климатическую систему, в комплексе с решением таких задач, как повышение общей эффективности экономики, охрана окружающей среды и охрана здоровья населения.

Основная цель этой политики - создание условий для снижения энергоемкости ВВП Украины до уровня развитых государств мира путем совершенствования законодательства, разработки соответствующих стандартов, нормативов и технических регламентов, необходимых для формирования эффективной системы государственного управления энергоэффективностью, внедрение действенного механизма реализации государственной политики в сфере энергоэффективности и энергосбережения.

В данный момент в Украине специально уполномоченным центральным органом исполнительной власти по вопросам обеспечения реализации государственной политики в сфере эффективного использования энергетических ресурсов и энергосбережения является Национальное агентство Украины по вопросам обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов (НАЭР), его деятельность направляется и координируется Кабинетом Министров Украины (Пункт 1 с изменениями, внесенными согласно Постановлению КМ N 664 (664-2008-п) от 23.07.2008).

Деятельность в сфере эффективного использования энергетических ресурсов и энергосбережения происходит в правовом поле, обозначенном законами и подзаконными актами Украины, которые приводятся в Приложении П6.3.

Параллельно Украина осуществляет меры по снижению углеродоемкости ВВП страны, созданию законодательного поля и разработке экономических механизмов, которые будут стимулировать снижение выбросов парниковых газов на единицу произведенной продукции на уровне регионов, отраслей и отдельных предприятий.

Принята Стратегия государственной экологической политики Украины до 2020 года (21.12.2010). В контексте изменения климата поставлена цель - увеличение использования источников энергии с низкими выбросами CO₂ на:

- 10 % до 2015 года;
- 20 % до 2020 года.

Всемирный банк в конце 2010 г. инициировал для заинтересованных государств реальный проект по приведению мер по борьбе с изменением климата в соответствие со стратегиями их развития. Программа, получившая название «Партнерство ради рыночной готовности» (Partnership For Market Readiness, PMR), которая направлена на достижение трех целей: создать возможности для проектирования и разработки рыночных инструментов, проанализировать необходимый потенциал для реализации этих инструментов и сформировать возможности для экспериментального внедрения новых рыночных механизмов. Украина входит в состав 20 стран, участвующих в программе в 2011 г.

PMR имеет несколько этапов.

Первая стадия — это оценка ситуации, определение эффективных рыночных инструментов и секторов, на которые они будут распространяться и в какой последовательности. В рамках проекта PMR необходимо провести анализ готовности внедрения рыночных механизмов в базовых секторах экономики (энергетике, металлургии, химической, цементной, целлюлозно-бумажной промышленности и др.; Украина пилотными отраслями предлагает выбрать энергетику и металлургию). А также определить основные барьеры на пути к реализации этих инициатив.

Второй этап — технический: содействие сбору данных по выбросам парниковых газов и управлению этими данными. Здесь необходима координация разработки элементов системы мониторинга выбросов, реестров и т.д. Фактически речь идет о методологии для создания

информационной инфраструктуры углеродного рынка — системы мониторинга, отчетности и верификации, или *monitoring, reporting, verification (MRV)*. Тут базовым должно стать формирование государственного реестра установок, функционирование которых приводит к антропогенным выбросам парниковых газов.

Третьим этапом станет определение объемов разрешений на выбросы парниковых газов, которые будут распределяться среди участников рынка.

Четвертый этап — программный. Разработав реестр, а исходя из него — осуществляя учет и контроль над выбросами CO₂, страна ставит цели по сокращению этих выбросов и разрабатывает нормативно-правовую базу для последующего внедрения выбранной модели рынка.

Пятый этап — разработка институциональных компонентов. За этой шаблонной формулировкой скрывается формирование системы управления техническими (см. второй этап) и программными (см. третий этап) компонентами. То есть вписывание создающейся системы в действующую вертикаль исполнительной власти. Указанных институциональных компонентов традиционно три: нормативно-правовая база, кадры, инфраструктура. Причем что касается первого компонента, то Украина уже разработала и приняла в первом чтении проект закона Украины «О регулировании в сфере энергосбережения».

Кроме того, свой вклад в дело укрепления потенциала в области предотвращения изменения климата в развивающихся странах Украина осуществляет путем подготовки квалифицированных специалистов в области экологии, климатологии, метеорологии и энергоэффективности. Обучение проводится в высших учебных заведениях и в аспирантуре в рамках соответствующих международных соглашений. Помимо обучения специалистов из развивающихся стран осуществляется обучение студентов и аспирантов из стран СНГ. Ведущую роль в этом процессе играют перечисленные ниже университеты Украины:

- Одесский государственный экологический университет (специализированный)
- Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
- Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
- Национальный авиационный университет (г. Киев)
- Донецкий национальный технический университет
- Национальный технический университет Украины «КПИ»
- Сумской государственный университет
- Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (г. Киев)
- Черновицкий национальный университет имени Ю. Федьковича
- Национальный лесотехнический университет Украины (г. Львов)
- Национальный университет «Львовская политехника»
- Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского
- Национальный университет водного хозяйства и природопользования (г. Ровно)
- Херсонский государственный аграрный университет

Одесский государственный экологический университет, в структуру которого входит Гидрометеорологический институт, эколого-экономический и природоохранный факультеты.

Это высшее учебное заведение имеет все возможности осуществлять подготовку специалистов в областях гидрометеорологии, экологии, мониторинга состояния окружающей среды, организации природоохранной деятельности, водных биоресурсов, менеджмента природопользования, компьютерных технологий и др. в соответствии с современными требованиями и на уровне лучших европейских и мировых стандартов. Среди его выпускников немало крупных ученых, исследователей окружающей среды, руководителей гидрометеорологических подразделений Украины и стран СНГ, различных развивающихся государств. В 2011г. ВУЗ выпустил подготовленных магистров для стран: Россия, Армения, Молдова, Китай. Продолжают образование студенты из Молдовы, Азербайджана и России по специальности «Экология и охрана окружающей среды», студенты из Молдовы по специальности «Гидро-

метеорология», студенты из России, Молдовы, Азербайджана, Казахстана, Грузии, Вьетнама и Китая по специальности «Менеджмент организаций природоохранной деятельности». Проходит подготовку аспирант из Китая.

Киевский Национальный Университет имени Тараса Шевченко, Географический факультет которого готовит специалистов по рациональному использованию природных ресурсов и охране природы, аэрокосмическому мониторингу окружающей среды, географов-геоэкологов, геоморфологов, метеорологов.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт» в таких структурных подразделениях как «Институт энергосбережения и энергомеджмента» и теплоэнергетический факультет, готовит специалистов для электроэнергетического и топливно-энергетического комплексов, строительства городских подземных сооружений и охраны окружающей среды, которые способны разрабатывать, проектировать и эксплуатировать энергетические комплексы и системы, создавать современные системы эко-энергетического менеджмента, работающие по современным энергосберегающим технологиям, подземные объекты и комплексы городов, проводить мониторинг экологического состояния промышленных предприятий на основе широкого применения информационных и компьютерных технологий. Выпускники работают экспертами по вопросам эффективного использования энергоресурсов, предоставляют консалтинговые и инжиниринговые услуги, энергоаудиторами и инспекторами в энергетическом секторе, руководителями, ведущими специалистами структурных подразделений на предприятиях и в организациях электроэнергетики, топливно-энергетического комплекса, горнодобывающей промышленности, строительства и эксплуатации городских подземных сооружений, в учреждениях для проведения экологического мониторинга.

Только в данный момент обучение в этом вузе по перечисленным специальностям проходят 700 иностранных студентов из развивающихся стран, являющихся Сторонами РКИК ООН.

Сумской государственный университет плотно сотрудничает с ВУЗами Китайской народной республики. Кроме того, на соответствующих специальностях учатся студенты из России. В 2011г. подготовлен аспирант из Ирана.

По данным Национального авиационного университета (г. Киев), подготовку в нем в 2008-2011 гг. прошли 1 275 иностранных студентов:

Страны Азии – 53%;

Страны СНГ – 40%;

Страны Африки – 4%.

Национальный университет «Львовская политехника» в 2011г. подготовил для развивающихся стран 2 специалистов.

Становится заметной роль украинских инжиниринговых компаний по распространению технологий использования альтернативных источников энергии, в частности, применения биотоплива. Например, ООО НТЦ Биомасса осуществляет проекты в Молдове и Турции: «Разработка технических решений по реконструкции котла SELNIKEL (Турция), который работает на лузге подсолнуха», Проект Механизма чистого развития «Замещение природного газа биомассой на предприятии “Orhei-Vit” SA, Молдова», Проект Механизма чистого развития «Строительство ТЭЦ на ОАО «Тиротекс», г. Тирасполь, Молдова». Последний из проектов является наиболее масштабным в Республике Молдова электрогенерирующим проектом из альтернативных источников энергии. Предусматривает отказ от раздельного производства тепловой и электрической энергии из ископаемых топлив путем сооружения 8 когенерационных модулей, работающих на газовом цикле двигателей внутреннего сгорания.

Проект полностью обеспечивает собственные потребности в тепловой энергии текстильного предприятия ГП «Тиротекс», выработанная электроэнергия – продается в объединенную энергосеть Республики Молдова, замещая более углеродоемкую электроэнергию, вырабатываемую тепловыми электростанциями.

Среднегодовые сокращения выбросов по проекту составляют 100 тыс. тСО₂-экв./год, общие сокращения – 400 тыс. тСО₂.

ООО "Зорг Биогаз Украина" строит биогазовые станции в России, Литве, Словакии и Индонезии. Сырьем для получения биогаза являются навозные стоки КРС и свиней.

Также необходимо подчеркнуть значительную роль Украины, представленной Украинским научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом МЧС Украины и НАН Украины (УкрНИГМИ), в глобальной сети системы наблюдения за изменением климата.

ССЫЛКИ

Ссылки сгруппированы по разделам и соответствующим им приложениям

Раздел 2

1. Отчетный топливно-энергетический баланс за 1990 г. (форма 1-ТЭБ). Т.2. – М: Госкомстат СССР, 1991. Архивный № 104 Госкомстата УССР

Раздел 3, Приложение 2, Приложение 3.1 и Приложение 4

1. Паливно-енергетичні ресурси України: Стат.зб./ Держкомстат України – К. 1998.
2. Підсумки роботи паливно-енергетичного комплексу у 2005 році. Міністерство палива та енергетики України, 2006
3. Підсумки роботи паливно-енергетичного комплексу у січні-грудні 2004 р. Міністерство палива та енергетики України, 2005
4. Створення стратегічних резервів нафти та нафтопродуктів в Україні: стан, проблеми, пошук шляхів на основі міжнародного досвіду (Аналітична доповідь) // Національна безпека та оборона. №4, 2007, с.3-40
5. Класифікація видів економічної діяльності. Затверджено та введено в дію наказом Держспоживстандарту України від 26 грудня 2005 р. № 375.
6. Отчетный топливно-энергетический баланс за 1990 г. (форма 1-ТЭБ). Т.2. –М: Госкомстат СССР, 1991. Архивный № 104 Госкомстата УССР
7. Steel Statistical Yearbook 2011. – World steel association, 2011.
8. World Steel in Figure 2008. 2nd Edition. International Iron and Steel Institute, 2008.
9. Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 1996.
10. Теплов Л. Кто-то теряет ... никто не находит.//Газ и нефть. Энергетический бюллетень. № 12, 2005. с.15-20
11. Инвестиционный меморандум. Дочерняя компания «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины». 2003.
12. Triplett J., Filippov A., Paisarenko A. Inventory of methane emissions from coal mines in Ukraine: 1990-2001. Partnership for Energy and Environmental Reform, 2002.
13. Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. - 2000 г.
14. Василенко С.К. Потенціал українських трубопровідних систем для збільшення поставок та транзиту нафти. // Вісник НГСУ. – 2004. - № 3.
15. Лепикаш А.П. Основні напрямки діяльності та перспективи розвитку ДК «Газ України» // Вісник НГСУ. – 2004. - № 4.
16. Якубенко В.П. Стратегічні напрямки діяльності ДК «Газ України» в реформуванні газового ринку. // Вісник НГСУ. – 2004. - № 1.
17. Грибанов И. Сколько все-таки баррелей нефти в тонне? <http://www.rusenergy.com/politics/a14062002.htm>
18. Виробництво продуктів нафтоперероблення в Україні за 2008 рік. – Держкомстат. – «Експрес-випуск». – №20. – 30.01.2009р.
19. Україна у цифрах 2010 // Статистичний збірник. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2011. – 252 с.
20. Статистичний щорічник України за 2003 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2004. – 631 с.
21. Статистичний щорічник України за 2004 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2005. – 592 с.
22. Статистичний щорічник України за 2005 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2006. – 576 с.
23. Горбик Л.Б., Кудінов П.П., Горбик Р.М. Щодо визначення величини емісії метану в газовій галузі // Питання розвитку газової промисловості України. – 1999.- № 27. – с. 161-166.

24. Сапрыкин С.А., Бурных В.С. и др. Экспериментальные исследования герметичности магистральных газопроводов АО «УКРГАЗПРОМ» // Питання розвитку газової промисловості України. – 1999. - № 27. – с.59-67.
25. Greenhouse Gas Emission from the Russian Natural Gas Export Pipeline System. Wuppertal Institute, 2005.
26. Методика визначення обсягів витрат природного газу на виробничо-технологічні потреби під час його транспортування газотранспортною системою та експлуатації підземних сховищ газу. - Київ: ДК „УКРТРАНСГАЗ”, 2006. – 97с.
27. Гончарук М.І. Аналіз причин втрат газу // Нафт. і газова пром-сть. – 2003. - № 1. – с. 51-53.
28. Постанова КМУ № 619 від 8 червня 1996 року. «Про затвердження норм споживання природного газу населенням у разі відсутності газових лічильників»
29. Панасюк В.Л. Про стан обліку газу в Україні. // Вісник НГСУ. – 2005. - № 4. – с. 28-31
30. Гончарук М.І., Чеховський С.А., Середюк О.Є. Рациональне використання природного газу як одна із складових збереження його ресурсів. // Нафт. і газова пром-сть. – 2005. - № 2. – с. 3-10
31. Compilation of data on emissions from international aviation, 25th session SBSTA UNFCCC, 2005, <http://unfccc.int/resource/docs/2005/sbsta/eng/misc04.pdf>
32. Методика розрахунку викидів забруднювальних речовин та парникових газів від транспортних засобів. Затверджено Наказом Державного комітету статистики України від 13.11.2008 №452.
33. Энергетическое топливо СССР (ископаемые угли, горючие сланцы, торф, мазут и горючий природный газ): Справочник/В.С. Вдовченко, М.И. Мартынова, Н.В. Новицкий, Г.Д. Юшина.-М.: Энергоатомиздат, 1991.- 184с.: ил.
34. Н. Парасюк, І. Вольчин, О. Коломієць, А. Потапов. Інвентаризація викидів парникових газів для підприємств теплоенергетики України: 1990 та 1999 роки. –Київ: Ініціатива з питань зміни клімату, 2000.
35. Діак І.В., Драганчук О.Т., Крупський Б.Л. Шляхи зменшення залежності країни від зовнішніх джерел постачання природного газу. // Вісник НГСУ. – 2006, № 1, с. 25-29
36. EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook – 2007. Technical report No 16/2007.
37. Joyce E. Penner. Aviation and the Global Atmosphere. - Cambridge University Press, 1999. – 384.
38. Aircraft Type Designators. ICAO Doc 8643. Edition 35, Amendment 02. – February 2008
39. Watterson J., Walker C., Eggleston S. Revision to the Method of Estimating Emissions from Aircraft in the UK Greenhouse Gas Inventory. Report to Global Atmosphere Division, DEFRA. – Netcen, July 2004
40. Статистичний щорічник України за 2009 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2009. – 559 с.
41. Виробництво і споживання електроенергії та окремі техніко-економічні показники роботи електростанцій в Україні за 2009 рік. – «Статистичний бюлетень»//Відповідальний за випуск Л.Овденко – Київ: Державний комітет статистики України, 2010
42. МГЭИК 2006, Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г., Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов, Игглестон Х.С., Буэндиа Л., Мива К., Нгара Т. и Танабе К. (редакторы). Опубликовано: ИГЕС, Япония
43. Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 1996: Рабочая книга
44. Международное энергетическое агентство (МЭА). Руководство по энергетической статистике. – IEA Publications, Paris – June 2007
45. Структура виробничо-технологічних витрат природного газу під час експлуатації магістральних газопроводів. - Київ: ДК „УКРТРАНСГАЗ”, 2007. – 19с.

46. Наказ НАК «Нафтогаз України» від 26.03.2001 «Про затвердження Порядку доступу до газотранспортної системи».
47. ГОСТ 8.586.5:2005. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений. Часть 5. С поправкой.
48. ГОСТ 23781-87. Газы горючие природные. Хроматографический метод определения компонентного состава. С изм. № 1 и 2.
49. ГОСТ 22667-82. Газы горючие природные. Расчетный метод определения теплоты сгорания, относительной плотности и числа Воббе.
50. ГОСТ 2939-63. Газы. Условия для определения объема.
51. Olga Gassan-zade. National GHG Emission Factors in Former Soviet Union Countries. TSU Internship Report. IPCC NGGIP / IGES. March 2004.
52. ДСТУ ISO 1928:2006. Палива тверді мінеральні. Визначення найвищої теплоти згоряння методом спалювання в калориметричній бомбі та обчислення найнижчої теплоти згоряння (ISO 1928:1995).
53. ГОСТ 2408.1-95 (ISO 625-96). Топливо твердое. Методы определения углерода и водорода. С изм. №1.
54. ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания.
55. ДСТУ 4096-2002. Вугілля буре, кам'яне, антрацит, горючі сланці та вугільні брикети. Методи відбору та підготовки проб до лабораторних випробовувань (ISO 1988:1975, ISO 5069-1:1983, ISO 5069-2:1983).
56. ДСТУ 3472-96. Вугілля буре, кам'яне та антрацит. Класифікація.
57. ГКД 34.02.305—2002. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от энергетических установок. Методика определения.
58. Показники діяльності газопостачальних підприємств
<http://www.gasukraine.com.ua/clients/gasukraine/gasukraine.nsf/%28print%29/E580C7501931B9EDC225785400554312>.
59. Про затвердження норм споживання природного газу населенням у разі відсутності газових лічильників. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 8 червня 1996 р. № 619.
60. Гончарук Микола Іванович. Зменшення втрат природного газу в трубопроводах низького та середнього тиску: дисертація канд. техн. наук: 05.15.13 / Івано-Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. - Івано-Франківськ, 2003.
61. Кузь Микола Васильович. Методи та пристрої зменшення впливу кліматичних факторів на облік газу в комунально-побутовій сфері : Дис... канд. техн. наук: 05.11.01 / Івано-Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2005. — 157арк. : рис. — Бібліогр.: арк. 118-129
62. Сборник докладов второй всероссийской конференции «Реконструкция энергетики – 2010», www.intecheco.ru.
63. Правила безпеки у вугільних шахтах. – Київ, 2005. – 398 с.
64. Паливно-енергетичний комплекс України 2005 – 2010.– Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. – Київ, 2005. 71 с.
65. Інструкція з контролю складу рудникового повітря, визначення багатогазовості та встановлення категорій шахт за метаном. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. – Київ, 2003, с.67-113.
66. Керівництво з проектування вентиляції вугільних шахт. –Київ, 1994. –311 с.
67. Инструкция по защите зданий от проникновения метана. – Макеевка-Донбасс, 1986. – 60 с.
68. «Защита зданий от проникновения метана. Инструкция». –Макеевка-Донбасс, 2001. –61 с.
69. Звягильский Е.Л., Бокий В.В., Касимов О.И., Кочерга В.Н. Добыча метана из угольных месторождений Донбасса. Изд-во «Ноулидж», –Донецк, 2011. –151 с.
70. Звіт «Розроблення параметрів способу дегазації закритих шахт, який запобігає виділенню метану на земну поверхню», –Макіївка-Донбас, 2010.

71. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка методики розрахунку та проведення оцінки викидів метану вугільних родовищ». МакНДІ, 2012.
72. ЕМЕР/ЕЕА emission inventory guidebook 2009, updated June 2010/
73. С.Ковалев. Использование природного и сжиженного нефтяного газов как моторных топлив в Украине. Деловой и информационно-аналитический журнал «Информация и безопасность», 2010, с.36-39.
74. Итоги сжиженного года. Нефтяное обозрение «Терминал», 2012, с.6-10.
75. Мировой опыт использования природного газа как моторного топлива, Материалы презентации Газовой Ассоциации Украины на XI Международном газовом форуме, Киев, 2011.

Раздел 4 и Приложение 3.2

1. Greenhouse gas emission inventory in Ukraine's cement sector /Pacific Northwest National Laboratory, USA; Agency for Rational Energy Use and Ecology. Ukraine. Kyiv 2003. 30 p.
2. МГЭИК 2006, Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г., Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов, Игглестон Х.С., Буэндиа Л., Мива К., Нгара Т. и Танабе К. (редакторы). Опубликовано: ИГЕС, Япония.
3. Кудінов Л.П., Івкова А.Г., Василенко С.В. Експериментальні дослідження похибки вимірювань густини природного газу//Проблеми розвитку газової промисловості України, 2000, с.100-108.
4. Теплюх З.М. Генератори перевірювальних сумішей для хроматографів природного газу // Энергетика и электрификация, 2005, №12, 31-41.
5. Стаскевич Н.А., Северинец Г.Н., Вигдорчик Д.А. Справочник по газоснабжению и использованию газа. – Л.: Недра, 1990. – 762 с.
6. Номенклатура продукції промисловості. - Державний комітет статистики України. – Київ. – 2005г.
7. Inventory of U.S. Greenhouse Emissions and Sinks: 1990-2003. – Washington, DC. – 2005.
8. Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. - 2000 г.
9. Ю.И. Фещенко, Л.А. Яшина, М.А. Полянская, Г.Л. Гуменюк. Ингаляционная терапия в пульмонологии // Рациональная фармакотерапия. – 2007. - №2 (3)
10. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual.
11. Usage of alternative raw materials at Kryvyi Rih Cement, Ukraine. - Joint Implementation PDD version 2.0 dated 20 August 2010.- <http://ji.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/K2L1S0IWUER5HBAY7ZJGVC9FXP4QNT>
12. Usage of alternative raw materials at Kryvyi Rih Cement, Ukraine. - JI Monitoring Report. Version 1.0 Dated 02 April 2010. - <http://ji.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/9VIN8OYWZ5HAXQU6FTCL7SB3KE4DRG>.
13. Usage of alternative raw materials at Kryvyi Rih Cement, Ukraine. - Mr 002 Version 2.0 Dated 21 April 2011 <http://ji.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/46CUQ91E2M7V0DKZ83NHFGSPABWXRL>.
14. Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 1996: Рабочая книга.
15. Synthesis and Assessment Report on the Greenhouse Gas Inventories Submitted in 2011. - Framework Convention on Climate Change. - 27 June 2011.
16. ЕМЕР/ЕЕА emission inventory guidebook 2009. - Road paving with asphalt. - Guidebook 2009.
17. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка методики расчета и определение выбросов гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы».- ГП «Черкасский государственный научно - исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности». – г.Черкассы, - 2012 г.
18. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при использовании известняка и доломита». - УкрГНТЦ «Энергосталь». – г.Харьков. – 2012 г.

19. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при производстве чугуна и стали». - УкрГНТЦ «Энергосталь». – г.Харьков. – 2012 г.
20. Report of the individual review of the annual submission of Ukraine submitted in 2010. - FCCC/ARR/2010/UKR. - 6 June 2011.

Раздел 5

1. Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. - 2000 г. МГЭИК
2. ЕМЕП/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook – 2007. Technical report No 16/2007.
3. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Ленинград; Гидрометеиздат, 1986.
4. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 3134-78. Уайт-спирит.
5. Український діловий тижневик «Контракти» №42 від 18.10.2004. Стаття О. Володченко «Чисті труди» з оглядом розвитку послуг хімчисток в Україні.
6. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2004 Revision and World Urbanization. Population (thousands). ALL variants 1950-2005.
7. Статистичний щорічник України за 2008 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2009. – 571 с.

Раздел 6 и Приложение 3.3

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (2000). Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.
2. Типовые рационы для крупного рогатого скота, свиней и овец по зонам страны. М., «Колос», 1971. - 487 с.
3. Итоги учета скота, таблица №7.
4. Форма государственного статистического наблюдения № 24. “Отчет о состоянии животноводства”.
5. Основи тваринництва і ветеринарної медицини/ За ред. А.І. Вертійчука. - К.: Урожай, 2004. - 656 с.
6. Баканов В.Н., Овсищев Б.Р. Летнее кормление молочных коров. – М.: Колос, 1982. – 175 с.
7. Дурст Л., Виттман М. Кормление сельскохозяйственных животных: Пер. с нем. / Под ред. И.И. Ибатуллина, Г.В. Проваторова. – Винница, Нова книга, 2003. – 384 с.
8. М.Т. Ноздрін, М.М. Карпусь, Г.В. Проваторов та ін. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин - К.: Урожай, 1991 – 344 с.
9. Форма государственного статистического наблюдения №01-СХН «Вопросник базового интервью» (раздел II).
10. Форма государственного статистического наблюдения №02-СХН «Вопросник ежемесячного интервью» (раздел II).
11. Martinez G., Bogdanov D., Johnson and J. Rust (1995). Reducing methane emissions from ruminant livestock. Ukraine pre-feasibility study. Final report. U.S., Arkansas: Winrock International Institute for Agricultural Development. Morrilton.
12. МГЭИК 2006, Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г., Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов, Игглестон Х.С., Буэндиа Л., Мива К., Нгара Т. и Танабе К. (редакторы). Опубликовано: ИГЕС, Япония.
13. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reporting instructions, V.1.
14. <http://www.proagro.com.ua/member/agrosphere/AS346/article/?aid=7583>.
15. Тваринництво України. Державний комітет статистики України. За ред. Ю.М. Остапчука – К., 2009. – 200 с.

16. С. Гнатюк. Не стримувати розвитку промислового свинарства// Тваринництво України. – 2003. - №9. – С. 2-3.
17. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual, V.3.
18. Л.И. Гюнтер, Л.Л. Гольдфарб. Метантенки, М: Стройиздат, 1991. – 128 с.
19. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин/Г.О.Богданов, В.Ф.Каравашенко, О.І.Зверев та ін.; За ред. Г.О.Богданова – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1986. 488 с.
20. S. Moore, P. Freund, P. Riemer and A. Smith. IEA GHG R&D Programme: Abatement of Methane Emissions, June 1998. <http://www.ieagreen.org.uk/ch46.htm>
21. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-01.05. - [Чинний від 2006-01-01] – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 73 с.
22. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05.– [Чинний від 2006-01-01]. - К.: Мінагрополітики України, 2005. – 98 с.
23. Підприємства птахівництва: ВНТП-АПК-04.05. – [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 90 с.
24. Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета. Утверждены Министерством сельского хозяйства СССР 28 сентября 1981 г. и ВАСХНИЛ 19 августа 1981 г.
25. Письменов В.Н. Уборка, транспортировка и использование навоза. М.: Россельхозиздат, 1973. – 200 с.
26. Сооружения по подготовке к использованию отходов животноводства/ О.П. Смирнов, Э.А. Кошевой, Л.И. Фришман. – К.: Урожай, 1989. – 152 с.
27. Большая Советская Энциклопедия/ под ред. А.М. Прохорова. — М., 1972.
28. А.Ф. Кузнецов. Гигиена содержания животных: Справочник. – СПб.: Лань, 2003. – 640 с.
29. Статистична форма №29-сг «Підсумки збору врожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду на 1 грудня 200__ року» (річна).
30. Статистична форма № 9б-сг «Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай 20__ р.»
31. В.В. Кидин, О.Н. Ионова. Трансформация и баланс азота удобрений при разных их формах и дозах в длительном лизиметрическом опыте // Агрохимия и почвоведение. - 1993, вып. 3. - С. 92-93.
32. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною: ВНТП-АПК-09.06. - [Чинний від 2006-01-01]. - К.: Мінагрополітики України, 2006. – 100 с.
33. Ф.И. Левин. Вопросы окультуривания, деградации и повышения плодородия пахотных почв. М., МГУ, 1983. – 93 с.
34. А.М. Артюшин, Л.М. Державин. Краткий справочник по удобрениям. М.: “Колос”, 1971. – 288 с.
35. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України/ За редакцією Б.С. Носка, Б.С. Прістера, М.В. Лободи. – Київ: “Урожай”, 1994. – 332 с.
36. Ф.И. Левин. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции. Агрохимия, №8, 1977. – С. 36-42.
37. Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедева Г.Ф. Культурные растения СССР. Отв. ред. Т.А. Работнов. М.: «Мысль», 1978. - 336 с.
38. Інструкція щодо заповнення форми державного статистичного спостереження №9-б-сг «Внесення мінеральних, органічних добрив, гіпсування та вапнування ґрунтів під урожай 200__ року» (річна), затверджена наказом Держкомстату від 27.08.2008 №296.
39. Методика проведення розрахунків основних показників обсягів виробництва продукції тваринництва в господарствах усіх категорій», затверджена наказом Держкомстату від 05.08.2008 №270.

40. Свиноводство і технологія виробництва свинини. В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський, Д.І. Барановський та ін./ За ред. В.І. Герасимова. – Х.: Еспада, 2003. – 448 с.
41. План селекційно-племенної роботи на період 2003-2010 гг. Київ – 2003. Міністерство аграрної політики України.
42. Указання по расчету расхода кормов скоту и птице, Госкомстат СССР, 1988.
43. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1986. – 375 с.
44. Справочник «Кормовые нормы и таблицы»/ Под ред. М.Ф. Томме. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959.
45. Ю.И. Демин. Таблицы расчета кормовых площадей. – М.: Колос, 1973. – 175 с.
46. Групповые нормы расхода, структуры и страховых запасов кормов в животноводстве Украины, Госагропром Украины, 1986.
47. Статистичний бюлетень “Збір урожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду в регіонах України в 2010 році”.
48. Hutchings, N.J., Sommer, S.G., Andersen, J.M. and Asman, W.A.H. (2001). A detailed ammonia emission inventory for Denmark. *Atmospheric Environment*, 35, p. 1959-1968.
49. US EPA (2004). National Emission Inventory – Ammonia Emissions from Animal Husbandry Operations, Draft Report. January 30, 2004.
50. Штомпель М.В., Вовченко Б.О. Технологія виробництва продукції вівчарства: Навч. видання. - К.: Вища освіта, 2005. – 343 с.
51. Екологічні основи використання добрив/ Е.Г. Дегодюк, В.Т. Мамонтов, В.І. Гамалей та ін.; За ред. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1988. – 232 с.
52. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г. А. Богданов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 550 с.
53. Довідник агронома по удобренню (за ред. П.А. Власюка, П.О. Дмитренка). – К.: Державне видавництво с-г літератури УРСР, 1962. – 679 с.
54. Тараріко Ю.О., Несмишка А.Є., Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур// Методичні рекомендації. Київ: НОРА-ДРУК. 2001. – 59 с.
55. Атлас почв Украинской ССР/ Под ред. Н.К. Крупского, Н.И. Полупана. – К., «Урожай», 1979. – 156 с.
56. Соколов В.В., Куц Г.А., Любимов А.И., Санников М.Ю. Мировой генофонд овец и коз: монография. – Ижевск, 2004. – 316 с.
57. Інструкція щодо заповнення форм державних статистичних спостережень №24 “Стан тваринництва за 200 _ рік” (річна) та №24-сг “Стан тваринництва на «_» 200_ року” (місячна). Затверджено наказом Державного комітету статистики України 27.08.2008 № 296. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 22.09.2008 за №885/15576.
58. Методичні рекомендації щодо проведення розрахунків витрат кормів худобі та птиці у господарствах усіх категорій. Затверджені наказом Держкомстату України від 24.01.2008 №18.
59. Asman, W.A.H., Sutton, M.A. and Schjoerring, J.K. (1998). Ammonia: emission, atmospheric transport and deposition. *New Phytol.*, 139, p. 27-48.
60. Monteny, G.J. and Erisman, J.W. (1998). Ammonia emissions from dairy cow buildings: A review of measurement techniques, influencing factors and possibilities for reduction. *Neth. J. Agric. Sci.*, 46, p. 225-247.
61. Eghball, B. and Power, J.F. (1994). Beef cattle feedlot manure management. *J. Soil Water Cons.* 49:113-122.
62. Bierman, S., Erickson, G.E., Klopfenstein, T.J., Stock, R.A. and Shain, D.H. (1999). Evaluation of nitrogen and organic matter balance in the feedlot as affected by level and source of dietary fiber. *J. Anim. Sci.* 77:1645-1653.
63. Разработка системы водоохраных мероприятий, предусматривающих предотвращение загрязнения водохранилища и устьевых областей Днепра и Южного Буга стоками животноводческих предприятий: Отчет о научно-исследовательской работе Украинского

- государственного головного проектного и научно-исследовательского института, Киев, 1983, № гос. рег. 01820069421.
64. Научно-технический отчет Кооперативно-государственного проектно-изыскательского и научно-исследовательского объединения «УКРНИИАГРОПРОЕКТ» «Провести инвентаризацию природоохранных сооружений животноводческих предприятий, разработать экологическую карту региона и обосновать мероприятия по уменьшению их негативного влияния на окружающую среду», Киев, 1992.
65. Розробити екологічну карту забруднення басейну ріки Дніпро підприємствами АПК та обґрунтувати заходи по зменшенню їх негативного впливу на навколишнє середовище: Звіт про науково-дослідну роботу Українського державно-кооперативного проектно-вишукувального та науково-дослідного об'єднання «УКРНДІАГРОПРОЕКТ», Київ, 1995, № держ.реєстр. 01940019492.
66. Розробити та впровадити комплексну екологічно безпечну технологію переробки та утилізації напіврідкого гною: Звіт про науково-дослідну роботу Українського державно-кооперативного проектно-вишукувального та науково-дослідного об'єднання «УКРНДІАГРОПРОЕКТ», Київ, 1995, № держ.реєстр. 0194019492.
67. Розробити технологію та рекомендації для проектування установок автономного водопостачання тваринницьких підприємств з евтрофікованих джерел потужністю 0,2....100 куб.м. на добу: Звіт про науково-дослідну і дослідно-конструкторську роботу Українського державно-кооперативного проектно-вишукувального та науково-дослідного об'єднання «УКРНДІАГРОПРОЕКТ», Київ, 1996, № держ.реєстр. 0196009836;
68. Розробити обладнання і установку для отримання питної води із мінералізованих джерел для потреб сільського господарства: Звіт про науково-дослідну роботу Українського державно-кооперативного проектно-вишукувального та науково-дослідного об'єднання «УКРНДІАГРОПРОЕКТ», Київ, 1998, № держ.реєстр. 0197У001421.
69. Городній М.М. Агрохімія. – Київ: Арістей. 2008. – 916 с.
70. Карасюк І.М., Геркіял О.М., Господаренко Г.М. та ін. Агрохімія. – Київ: Вища школа, 1995. – 471 с.
71. Деталізована поживність кормів та раціони годівлі корів у зоні радіоактивного забруднення Полісся України [Текст]/М. М. Карпусь, В. П. Славо, Б. С. Прістер [та ін.]; Ін-т агроекології та біотехнології, Житомир. с.-г. ін-т. - Житомир: Тетерів, 1994. - 283 с.
72. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України [Текст]: довідник/М. М. Карпусь [та ін.]; ред. О.О. Созінов; УААН, Інститут агроекології та біотехнології. - К.: Аграрна наука, 1995. - 348 с.
73. Деталізована поживність кормів зони степу України [Текст]: довідник/М. М. Карпусь [та ін.]; ред. О. Созінов; УААН, Інститут агроекології та біотехнології. - К. : [б.в.], 1993. - 192 с.
74. Вівчарські і козівничі підприємства: ВНТП-АПК-03.05.– [Чинний від 2006-01-01]. - К.: Мінагрополітики України, 2005. – 98 с.
75. Вівчарство України [Текст]: моногр./В. М. Іовенко [та ін.]; за ред. акад. УААН В. П. Бурката; УААН, Ін-т тваринництва степ. районів ім. М. Ф. Іванова "Асканія-Нова" - Нац. наук. селекц.-генет. центр з вівчарства. - К. : Аграрна наука, 2006. – 614 с.
76. Овцеводство и козоводство [Текст]: учеб./В.А. Мороз. - Ставрополь: Кн. изд-во, 2002. - 453 с.
77. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство/И.В. Ларин, А.Ф. Иванов (П.П.Бегучев) и др. – 2-е изд., перераб. И доп. - Л.: Агропромиздат, Ленинград. отдел. 1990. – 600 с.
78. Макаренко П.С., Демидась Г.І., Козяр О.М. Луківництво. К.: Нора-прінт, 2002. – 394 с.
79. Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» від 24.06.2004 р. № 1877-IV.
80. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку використання у 2010 році коштів Стабілізаційного фонду, що спрямовуються на часткове відшкодування сіль-

- ського господарським товаровиробникам вартості будівництва та реконструкції тваринницьких ферм і комплексів» від 04.10.2010 р. №900.
81. Указ Президента України «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектору економіки» від 3 грудня 1999 р. №1529/99.
 82. Агрохолдинги в Україні: добре чи погано?//Німецько-Український Аграрний Діалог: Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. – К. –2008. – 20 с.
 83. Методика проведення річних розрахунків виробництва продукції рослинництва в усіх категоріях господарств. Затверджена наказом Держкомстату від 02.08.2005р. №225 (із змінами від 18.11.2010р. № 467).
 84. “Biogas utilization for generating of electricity and heat at the farms of Ukrainian Dairy Company Ltd.” First periodic JI monitoring report, v.4.0, 26 April 2011.
 85. Методологічні положення з організації державного статистичного спостереження щодо стану тваринництва. Затверджені наказом Державного комітету статистики України №75 від 31.03.2011.
 86. Производство молока, таблица №15.

Раздел 7, 11 и Приложение 3.4

1. Указания по эффективной практике в секторе землепользования, изменения в землепользовании и лесного хозяйства (IPCC Good Practice Guidance for Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, 2003).]
2. Global Forest Resources Assesment 2005 Ukraine Country Report, 1.2.2 Classification and definitions/ <http://www.fao.org/forestry/site/32245/en/>
3. Букша І.Ф., Пастернак В.П. Інвентаризація та моніторинг парникових газів у лісовому господарстві. – Х.: ХНАУ. - 2005. - 125 с.
4. Звіт про науково-дослідну роботу “Розробка нормативно-правової бази та методичних керівництв на виконання Україною Кіотського протоколу” – Харків, 2004. – 145 с.
5. Инструкция по заполнению государственной статистической отчетности по количественному учету земель (формы №№ 6-зем, ба-зем, 66-зем, 2-зем). Государственный комитет Украины по земельным ресурсам. Киев, 98, с. 16-27.
6. Revised 1996 IPCC guidelines for national Greenhouse Gas Inventories: Workbook. - Vol. 2.
7. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Методические указания по определению содержания и состава гумуса в почвах (минеральных и торфяных). – Л.: Наука, 1975. – 106 с.
8. Почвоведение/И.С. Кауричев, Л.Н. Алесандрова, Н.П. Панов и др. Под ред. И.С. Кауричева. – 3-е изд, перераб. и доп. – М.: Колос, 1982. – 496 с.
9. Kein Paustian, N.H. Ravindranath, Michael Gytarsky and others. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use
10. А.М Лыков. К методике расчетного определения гумусового баланса почвы в интенсивном земледелии// Земледелия и растениеводство. Известия ТСХА, вып. 6, 1979 г., С. 14-19.
11. Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании и интенсивном окультуривании почв. Под ред. Шишов Л.Л., М., 1984.
12. Ф.И. Левин. Вопросы окультуривания, деградации и повышения плодородия пахотных почв., Москва: МГУ, 1983, 95 с.
13. И.В. Тюрин. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии., Москва, «Наука», 1965, 320 с.
14. ТарарікоО.Г., Лобас М.Г. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства. К.: Урожай, 1998. - 158 с.
15. Чесняк Г.Я. Закономірності змін вмісту гумусу і шляхи забезпечення його бездефіцитного балансу в чорноземах типових при інтенсифікації землеробства // Агрохімія і ґрунтознавство: Респ. міжвід. зб. / УНДІЗ. – Київ, 1982. – Вип. 43. – С. 18-24.
16. Ф.И. Левин. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции// Агрохимия, №8, 1977г, С. 36-42.

17. Тараріко Ю.О. Розробка ґрунтозахисних ресурсо- та енергозберігаючих систем ведення сільськогосподарського виробництва з використанням комп'ютерного програмного комплексу. – Київ, Нора-Друк, 2002, – 122 с.
18. Орлов Д.С., Л.А.Гришина. Практикум по химии гумуса. М.: 1981. -270 с.
19. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Гофман, М. Городнього. – К.: Аристей, 2004. – 488 с.
20. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів/ Прістер Б.С., Носко Б.С., Київ, Урожай, 1994, – 336 с.
21. V.V.Medvedev, T.M.Laktionova, O.P.Kanash. Soils of Ukraine. Genesis and Agronomical Characteristic/ Kharkiv. 2003.
22. Лакида П.І. Фітомаса лісів України. - Тернопіль: Збруч. – 2002. - 256 с.
23. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии.- К.: Урожай, 1987. – 560 с.
24. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. – М.: Лесн.пром-сть, 1981. – 264 с.
25. Шумаков В.С. Динамика разложения растительных остатков и взаимодействие продуктов их разложения с лесной почвой // Исследования по лесному почвоведению Т.1, М.: 1941
26. Генов А.П. Лесорастительные свойства почв байрачных лесов Ворошиловградской области // Почвоведение лесному хозяйству (практические вопросы лесного почвоведения), К.: Урожай, 1970, с.195-200.
27. Похитон П.П. Запас підстилки під різними деревними і чагарниковими породами // Питання лісового ґрунтознавства та екології лісу, Праці інституту лісівництва, т.V, К.: Вид-во АН УРСР, 1953, с.3-17.
28. Ковалевський А.К. Залежність кількості відпаду листя від метеорологічних умов // Питання лісового ґрунтознавства та екології лісу, Праці інституту лісівництва, т.V, К.: Вид-во АН УРСР, 1953, с.18-37.
29. Ковалевський А.К. Залежність кількості відпаду листя і швидкості мінералізації підстилки від повноти лісостанів // Питання лісового ґрунтознавства та екології лісу, Праці інституту лісівництва, т.V, К.: Вид-во АН УРСР, 1953, с.38-54.
30. Ковалевський А.К. Щорічний відпад листя в дібровах // Праці інституту лісівництва АН УРСР, т.3, К.: Вид-во АН УРСР, 1952, с.94-103.
31. Погребняк П.С., Мельник М.П. Вплив зріджування лісостанів на кореневі системи і ґрунти в дібровах // Праці інституту лісівництва АН УРСР, т.3, К.: Вид-во АН УРСР, 1952, с. 21-28.
32. Ковалевський С.Б. Динаміка лісового опаду і підстилки в соснових насадженнях в умовах свіжого бору // Науковий вісник НАУ, Вип. 39. – Лісівництво. 2001. - с.127-132.
33. Савущик Н.П. Продуктивность сосновых лесов Полесья УССР в связи с почвенными условиями. Автореф. дис. к. с.-х. наук, Х.:1989. – 20 с
34. Сільське господарство України 2004. Держкомстат України, 2005 р.
35. Канааш О.П. Проблеми ґрунтових обстежень (сучасне бачення) /Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. випуск до VII з'їзду УТГА, кн. 1. – Харків, 2006. – С.53-58.
36. Атлас почв Украинской УССР/ под ред Н.К Крупского, Н.И Полупана. - Киев: Урожай, 1979, 156 с.
37. Е.Н.Красеха. Деградація ґрунтів як неминучий еволюційний процес при сільськогосподарському використанні земель і можливі шляхи подолання її наслідків.// Аграрний вісник Причорномор'я/ Збірник наукових праць, біологічні та сільськогосподарські науки. – вип. 26, частина 1. – Одеса: Одеський державний аграрний університет, 2004. – С. 162-166.
38. Красеха Є.Н., Оніщук В.П. Деградація чорноземів південного заходу України // Матер. Наук. Конф. «Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми, шляхи вирішення». – Київ, 2001. – С. 60 -63.
39. Инструкция по заполнению формы государственного статистического наблюдения №29-сг „Отчет о сборе урожая сельскохозяйственных культур на 1 декабря 200__года”/Утверждено Приказом Государственного комитета статистики Украины

- 24.06.2005 № 162/ Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12.07.2005 г., № 732/11012.
40. Характеристика сельскохозяйственных угодий по механическому составу почв и признакам, влияющим на плодородие (приложение №6 к форме №22, 22«а», 22«б») по состоянию на 1.11.90 г./Министерство сельского хозяйства УССР, Киев 1991 г.
 41. И.Г.Захарченко, Г.К.Медведь. Баланс азота, фосфора и калия в зерно-свекловичном севообороте //Агрохимия, 1968, №5,- с. 73-81.
 42. Б.Н. Макаров. Потери азота из почвы в газообразной форме. В сб.: «Баланс азота в дерново-подзолистых почвах». М., 1966.
 43. Oksana Butrym. Application of IPCC Good Practice Guidance to LULUCF Sector of Ukraine – lessons learned // Technical meeting on specific forestry issues related to reporting and accounting under the Kyoto Protocol, Ispra , November 27-29, 2006.
 44. Oksana Butrym. Application of IPCC Good Practice Guidance to LULUCF Sector of Ukraine – lessons learned // Current State and Future Development of GHG Inventory System and GHG Registry in Russia, Moscow, 2006.
 45. Букша І.Ф., Бутрим О.В., Бондарук Г.В., Бондарук М.А., Мешкова В.Л., Пастернак В.П., Пастернак Г.М., Пивовар Т.С. «Розроблення методик поглинання парникових газів» / Звіт про науково-дослідну роботу / ТОВ «Ліс-Інформ», Харків. – 2007 р.
 46. Бутрим О.В. Методика оцінки викидів і поглинання парникових газів при землекористуванні//Вісник аграрної науки. – 2008. – № 11. С. 51-54.
 47. Методологія оцінки викидів і поглинання парникових газів у ґрунтах на землях сільськогосподарського та лісгосподарського призначення / О. В. Бутрим, І. Ф. Букша, В. П. Пастернак // Методологія дослідження ґрунтів у дзеркалі земельних реформ (до 50-річчя початку крупно масштабних обстежень ґрунтів України). Вісник ХНАУ ім. В.В.Докучаєва. – 2008. – № 1. – С. 227-231.
 48. Екологічні основи використання добрив/ Е.Г. Дегодюк, В.Т. Мамонтов, В.І. Гамалей та ін.; За ред. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1988. – 232 с.
 49. Национальный отчет «Кадастр выбросов парниковых газов и их поглощение в Украине за 1990-2005 гг.*/Министерство охраны окружающей природной среды Украины – Киев, 2007.
 50. Руководящие указания по эффективной практике для деятельности в области землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства согласно пунктам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола / Доклад Конференции Сторон, действующей в качестве совещания Сторон Киотского протокола, о работе ее третьей сессии, состоявшейся на Бали 3-15 декабря 2007 года. - FCCC/KP/CMP/2007/9/Add.2/<http://unfccc.int/resource/docs/2007/cmp3/rus/09a02r.pdf>
 51. Доклад Конференции Сторон, действующей в качестве совещания Сторон Киотского протокола, о работе ее первой сессии, состоявшейся в Монреале с 28 ноября по 10 декабря 2005 года – 16/CMP.1, – FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.3
 52. Ведрова Э. Ф. Влияние сосновых насаждений на свойства почв. Новосибирск : Наука, 1980. – 104 с.
 53. Дегтярьов В. В., Чекар О. Ю. Вплив лісової рослинності на гумусовий стан чорноземів типових лівобережної лісостепу України // Лісівництво і агролісомеліорація. – Вип. 109. – 2006. – С. 207-212.
 54. Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. М. : Лесная пром-сть, 1982. – 264 с.
 55. Надеждин Б. В. О влиянии лесных насаждений на черноземные почвы // Вестник МГУ. – № 4. – 1949. – С. 72-79.
 - 56.Новосад К. Б. Еволюція чорноземів під лісовими фітоценозами // Ґрунтознавство. – Дніпропетровськ, 2001. – Т. 1. – № 1-2. – С. 62-74.
 57. Распопина С. П. Роль лісових екосистем у фіксації органічного вуглецю в умовах надлишку в атмосфері CO₂ // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2004. – Вип. 105. – Х. – С. 165-170.

58. Физиология сосны обыкновенной / Судацкова Н. Е., Гирс Г. И., Прокушкин С. Г. и др. Новосибирск : Наука. Сиб. отд., 1990. – 248 с.
59. Цыганенко А.Ф. Опыт изучения изменений в черноземах под влиянием искусственных лесных посадок и зависимость этих изменений от состава насаждений // Ученые записки ЛГУ. Сер. геолого-почв. – вып. 13. – 1947. – С. 20-28.
60. Шугалей Л. С. Первичное почвообразование на отвалах вскрышных пород под культурой сосны // Почвоведение.- М.: "Наука", 1997, №2.- С. 247-254.

Раздел 8 и Приложение 3.5

1. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: 3 Volumes / IPCC. – 1996. – Vol.2: Greenhouse Gas Inventory: Workbook. – 1996.
2. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories / edited by Jim Penman [et. all.]. – Hayama: IGES, 2000. – ISBN 4887880006.
3. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: 5 Volumes / [TFI IPCC]; edited by H.S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe – Hayama: IGES, 2006– . – Vol. 5: Waste / [R. Pipatti and S.M. Manso Vieira]; edited by D. Kruger, K. Parikh. – 2006. – ISBN 4887880324.
4. Звіт Про науково-дослідну роботу «Дослідження газоутворення на найбільш великих полігонах ТПВ та перехід на трьохкомпонентну національну модель розрахунку викидів ПГ від звалищ ТПВ в Україні» / Матвеев Ю.Б. [и др.] УДК 519.87:628.336.6:628.4, № держреєстрації 0112U001577
5. Звіт Про науково-дослідну роботу «Исследование выбросов метана и закиси азота от поведения со сточными водами и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов» / Матвеев Ю.Б. [и др.] УДК 628.3/4:631.8:675.87:676.088, № держреєстрації 0112U001578
6. Kerr T. Energy Sector Methane Recovery and Use: The Importance of Policy / Tom Kerr, Mishelle Hershman, – Paris: IEA, 2009. – 42 p.
7. Solid Waste Management in the World's Cities: pre-publication presentation / [WASTE]; edited by Dawid C. Wilson, Anne Scheinberg, Ljiljana Rodic-Wiersma, – Nairobi: UNON Print Shop, 2009. – 66 p.
8. Landfilling of Waste: Biogas / edited by T.H. Christensen, R. Cossu, R. Stegmann. – [1st ed.]. – London: E&FN Spon, 1996. – 840 p. – ISBN 0419194002.
9. Landfill Gas Primer: An Overview of Environmental Health Professionals / John H. Mann [et. all.]. – Atlanta: ATSDR, 2001. – 74 p.
10. Пособие по мониторингу полигонов твердых бытовых отходов / Филипп Фишо [и др.]. – Донецк: Тасис. 2004, – 293 с.
11. Максимова С.В. Моделирование процессов образования биогаза на полигонах твердых бытовых отходов / Максимова С.В., Глушанкова И.С., Вайсман О.Я. // Инженерная экология. – 2003. – №4. – С. 32–40.
12. Cheremisinoff N.P. Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies / Nicholas P. Cheremisinoff. – Boston: Butterworth-Heinemann, 2003. – 477 p. – ISBN 0750675071.
13. Кожухар В.Я. Емісія звалищного газу з полігонів твердих побутових відходів «Дальницькі кар'єри» / Кожухар В.Я., Миронов Д.В., Стратулат О.А. // Праці Одеського політехнічного університету. – 2007. – Вип. 2(28). – С. 227–230. – ISSN 20763814.
14. Persson M. Biogas Upgrading to Vehicle Fuel Standards and Grid Injection / Margareta Persson, Owe Jonsson, Arthur Wellinger. – Vienna, 2006. – 34 p.
15. Газы горючие природные. Расчетный метод определения теплоты сгорания, относительной плотности и числа Воббе: ГОСТ 22667-82. – [Действующий от 01-07-83]. – М: ИПК Издательство стандартов. 1982. – С. 59–61. – (Межгосударственные стандарты).
16. Climate Change 2007: The Physical and Science Basis / edited by S. Solomon, D. Qin, M. Manning, M. Marquis, K. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, – Cambridge: [Cambridge University Press](#), 2007. – 996 p. – ISBN 9780521705967.
17. Шаимова А.М. Разработка математической модели образования биогаза на полигонах

- твердых бытовых отходов / Шаимова А.М., Насырова Л.А., Ягафарова Г.Г., Ильина Е.Г., Фасхутдинов Р.Р. // Нефтегазовое дело. – 2009. – №1. – С. 137-140.
18. Kamalan H. A Review on Available Landfill Gas Models / Kamalan H., Sabour M., Shariatmadari N. // Journal of Environmental Science and Technology. – 2011. – Vol. 4, Issue 2. – P. 79-92.
19. Methane Generation and Recovery from Landfills / [author EMCON Associates], – Ann Arbor: Ann Arbor Science Publishers, 1982. – 139 p. – ISBN 0250403609.
20. Landfill Gas Emission Model (LandGem): User's Guide / [U.S. EPA]; edited by Amy Alexander, Clint Bruklin, Amanda Singleton. – [Ver. 3.02]. – Washington: U.S. EPA Office of Research and Development, 2005. – 48 p.
21. Ukraine Landfill Gas Model: User's Manual / [U.S. EPA]; edited by Alex Stege, – [Ver. 1.0], – Washington: U.S. EPA Landfill Methane Outreach Program, 2009. – 28 p.
22. Landfill methane capture and flaring at Yalta and Alushta landfills, Ukraine: PDD. – 2009. – Режим доступу до проектно-технічної документації: <http://ji.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/YGIJSBEFMDI687LH3R59PKOCWXUATV> (18.02.12). – Назва з документу.
23. Landfill methane capture and utilization at Mariupol landfills, Ukraine: PDD. – 2010. – Режим доступу до проектно-технічної документації: <http://ji.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/HW2X9DJUL15B3R7GZ8E6MCFTQS0NYA> (18.02.12). – Назва з документу.
24. Determination of Landfill Gas Production Flow Rate [Електронний ресурс]: Method 2E / U.S. EPA, Emission Measurement Center. – Washington, 2012. – Режим доступу до документа: <http://www.epa.gov/ttn/emc/methods/method2e.html> (20.02.12). – Назва з документу.
25. Improved Method for Estimating Landfill Gas Production / [Hydro Geo Chem], – Tucson: Hydro Geo Chem, 2002. – 41 p.
26. Walter G.R. Fatal Flaws in Measuring Landfill Gas Generation Rates by Empirical Well Testing / Gary R. Walter // Journal of the Air & Waste Management Association. – 2003. – Vol. 53, Issue 4. – P. 461–468.
27. Bentley H.W. Baro-pneumatic Estimation of Landfill Gas Generation Rates at Four Landfills in the Southeastern United States [electronic resource]: proceedings of SWANA's 28th Annual Landfill Gas Symposium / Harold W. Bentley, Stewart J. Smith, Todd Schrauf. – San Diego: SWANA, 2005. – 1 CD-disk (CD-ROM). – System requirements: Pentium ; 128 Mb RAM ; CD-ROM ; Windows 2003/XP ; PDF Reader 7,0. – Title from List of Papers.
28. Пятничко А.И. Результаты обследования полигонов ТБО Украины для установления объемов добычи и состава биогаза / А.И. Пятничко, Г.В. Жук, В.Е. Баннов // Технические газы. – 2010. – №2. – С. 63–66.
29. Preliminary Assessment of Landfill Gas Generation at the Simferopol Landfill, Ukraine / [Hydro Geo Chem]. – Scottsdale: Hydro Geo Chem, 2006. – 49 p.
30. Landfill Gas Assessment Report, Chernivtsi Landfill / [SCS Engineers]. – Washington: SCS Engineers, 2007. – 19 p. – № 02205507,00.
31. Landfill Gas Recovery Projection and Summary of Pump Teas Results, Mariupol Landfill / [SCS Engineers]. – Washington: SCS Engineers, 2008. – 7 p. – № 02205520,00.
32. Feasibility Study – Flare Installation – Rivne Ukraine, Rivne Landfill / [REA]. – Kyiv: REA, 2010. – 68 p.
33. Матвеев Ю.Б. Результаты исследований потенциала газообразования на украинских полигонах ТБО: материалы **5-й Международной конференция «Сотрудничество для решения проблемы отходов»** / Матвеев Ю.Б., Пухнюк А.Ю. – Х.: ЭкоИнформ, 2008. – С. 183–185.
34. Гельфанд Р.А. Опыт исследования потенциала газообразования на полигонах ТБО: материалы **6-й Международной конференция «Сотрудничество для решения проблемы отходов»** / Гельфанд Р.А., Куций Д.В., Матвеев Ю.Б. – Х.: ЭкоИнформ, 2009. – С. 185–186.
35. Куций Д.В. Опыт проведения тестов газообразования на украинских полигонах ТБО

- [Електронний ресурс]: труды 7-й Международной конференции "Энергия из биомассы" / Д.В. Куций. – К.: ТОВ «Біомаса», 2011. – 1 електрон. опт. диск. (CD-ROM). – Систем. вимоги: Pentium ; 128 Mb RAM ; CD-ROM ; Windows 2003/XP ; Flash Player 8 ; Internet Explorer ; Acrobat Reader 7,0. – Назва з презентацій семінару «Сбор и утилизация биогаза на полигонах ТБО Украины, первые результаты, проблемы и перспективы».
36. Pukhnyuk A. Verification of Landfill Gas Production Model Results for Ukrainian MSW Landfills [electronic resource]: proceedings of Sardinia 2011, Thirteenth International Waste Management and Landfill Symposium / A. Pukhnyuk, M. Ritzkowski, Y. Matveev. – Padova: IWWG, 2011. – 1 CD-disk (CD-ROM). – System requirements: Windows 2000 – NT/XP ; Min. resolution 800×600. – Title from List of Papers.
37. Landfill methane capture and flaring at Yalta and Alushta landfills, Ukraine: UNFCCC Joint Implementation Monitoring Report. – [Ver. 1]. – 2010. – Режим доступу до звіту з моніторингу: <http://ji.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/POJ927EQAWUILGBXC541NFT3M8VKHS> (24.02.12). – Назва з документу.
38. Landfill methane capture and flaring at Yalta and Alushta landfills, Ukraine: UNFCCC Joint Implementation Monitoring Report. – [Ver. 2]. – 2011. – Режим доступу до звіту з моніторингу: <http://ji.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/TGXISC91O48EUFRDY5WNV063K7ZPQM> (24.02.12). – Назва з документу.
39. Landfill methane capture and utilization at Mariupol landfills Ukraine: Joint Implementation Monitoring Report. – [Ver. 03]. – 2010. – Режим доступу до звіту з моніторингу: <http://ji.unfccc.int/JIITLProject/DB/ZEVLVPNJNVYMFSATZCZ1ARDF02JTY7/details> (24.02.12). – Назва з документу.
40. World Population Prospects: The 2004 Revision and World Urbanization / [DESA of UN Secretariat]. – New York: UN, 2005. – 324 p.
41. Санитарная очистка и уборка населенных мест: справочник / под. ред. А.Н. Мирного. – М.: Стройиздат, 1985. – 245 с.
42. Санитарная очистка и уборка населенных мест: справочник / под. ред. А.Н. Мирного. – [2-е изд. перераб и доп.]. – М.: Стройиздат, 1990. – 413 с.
43. Санитарная очистка городов от твердых бытовых отходов / [З.И. Александровская, А.М. Кузьменкова, Н.Ф. Гуляев, Я.Н. Крхамбаров]; под. ред. З.И. Александровской. – М.: Стройиздат, 1977. – 320 с. – (Защита окружающей среды).
44. Санитарная очистка городов: сбор. удаление, обезвреживание и использование твердых отходов / [З.А. Арзамасова, З.И. Александровская, Н.Ф. Гуляев и др.]; под. ред. к.т.н. Н.Ф. Гуляева. – М.: Изд. Литературы по строительству, 1966. – 220 с.
45. Рекомендованные нормы накопления твердых бытовых отходов для населенных пунктов Украины: КТМ 204 Украины 012-95. – [действующие от 01-01-1996]. – Х.: Укркоммун-НДИпрогресс, 1995. – 5 с. – (Руководящий технический материал).
46. Бабаянц Р.А. Методика и результаты исследования городских отбросов / Бабаянц Р.А. – [2-е изд.]. – М-Л.: Изд. Мин. Ком. Хоз, РСФСР, 1950. – 116 с.
47. Постанова «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами» від 4 березня 2004 р. №265 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Київ, 2004. – Режим доступу до постанови: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/265-2004-%D0%BF> (27.02.12). – Назва з екрану.
48. History Database of the global Environment (HYDE) [electronic resource] / [PBL Netherlands Environmental Assessments Agency]; prepared by Kees Klein Goldewijk. – [Ver. 3.0, Rev. 11-11-2006]. – Bilthoven: PBL Netherlands Environmental Assessments Agency, 2005. – Access mode: <http://themasites.pbl.nl/en/themasites/hyde/download/index.html> (12.08.2007). – Title from the monitor screen.
49. From Waste to Resource, An abstract of world waste survey 2009 / [Veolia]; edited by Philippe Chalmin, Catherine Gaillochet. – Paris: Economica, 2009. – 27 p.
50. Маликов П.Н. Твердые домовые отбросы гор. Харькова / Маликов П.Н. – Х.: Украин-

- ський центральний інститут комунальної гігієни, 1941. – 94 с.
51. Скрипник А.П. Анализ морфологического состава твердых бытовых отходов Украины как составляющая подхода к решению проблемы отходов // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2007. – вип.. 4. – С. 78–86.
 52. Наказ «Про затвердження Методичних рекомендацій з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів» від 16 лютого 2010 р. № 39 [Електронний ресурс] / Міністерство з питань житлово-комунального господарства України. – Київ. 2010. – Режим доступу до постанови: <http://document.ua/pro-zatverdzhennja-metodichnih-rekomendacii-z-viznachennja-m-doc17422.html> (27.02.12). – Назва з екрану.
 53. Ukraine National Municipal Solid Waste Management Strategy: Existing situation and strategic issues report / [DANCEE]. – Kiev: COWI, 2004. – 204 p.
 54. Improvement of Solid Domestic Waste Management in Donetsk Oblast of Ukraine / [Тасис]. – Донецьк: Тасис. 2004. – 291 с.
 55. Denafas G. Seasonal Aspects of Municipal Solid Waste Generation and Composition in East-European Countries with Respect to Waste Management System Development [electronic resource]: proceedings of Venice 2010, Third International Symposium on Energy from Biomass and Waste / Denafas G., Zavaraukas K., Martuzevičius D., Vitkauskaitė L., Ludwig Ch., Hoffman M., Shmarin S., Mykhaylenko V., Chusov A., Romanov M., Negulyaeva E., Lednova Y., Turkadze Ts., Bochoidze I., Butskhrikidze B., Karagiannidis A., Antonopoulos J., Kriipsalu M, and Horttanainen M, – Padova: IWWG, 2010. – 1 CD-disk (CD-ROM). – System requirements: Windows 2000 – NT/XP ; Min, resolution 800×600 ; Macromedia Flash Player for Mac Users. – Title from List of Papers.
 56. Климат мира. Россия и страны СНГ [электронный ресурс] / Погода и климат: [сайт] // Погода и климат [Санкт-Петербург, 2004–2012] – Режим доступа: <http://pogoda.ru.net/climate.php> (27.02.12). – Назва з екрану.
 57. Водний Кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР (редакція від 19.01.2012)
 58. Васильченко В.В., Рапцун М.В. Украина и глобальный парниковый эффект / Источники и поглотители парниковых газов. - Киев. -1997
 59. Положення про Державне агентство водних ресурсів України (затверджено Указом Президента України від 13 квітня 2011 року № 453/2011)
 60. ДП “Укрводсервіс”, [Електронний ресурс] www.uws.gov.ua
 61. Наказ Державного комітету статистики України № 230 від 30.09.1997 “Про затвердження форми державної статистичної звітності №2-ТП(водгосп)”
 62. Закон України “Про відходи” від 05.03.1998 № 187/98-ВР (редакція від 01.01.2011 р.)
 63. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 342 від 07.07.2008 р. “Про затвердження типової форми первинної облікової документації № 1-ВТ “Облік відходів та пакувальних матеріалів і тари” та Інструкції щодо її заповнення”
 64. Постанова Кабінету Міністрів України № 526 від 21 травня 2009 р. “Про заходи щодо упорядкування видачі документів дозвільного характеру у сфері господарської діяльності” (редакція від 01.01.12 р.)
 65. Постанова Кабінету Міністрів України № 1218 від 3 серпня 1998 р. “Про затвердження Порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів” (редакція від 11.10.2002 р.)
 66. Методичні рекомендації щодо подання матеріалів для отримання дозволу та ліміту на утворення та розміщення відходів суб’єктами господарювання Луганської області з урахуванням даних проведеної інвентаризації, ідентифікації і паспортизації відходів виробництва та споживання (Затверджено Наказом Управління № 6 від 28.01.2011)
 67. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: - М.: АСВ, 2004, стр. 491
 68. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения / ЦИТП Госстроя СССР № 1986
 69. Національна доповідь про якість питної води та питного водопостачання в Україні в 2009 р. / Міністерство з питань житлово-комунального господарства України – Київ,

2010. – 709 с.
70. Approved consolidated baseline and monitoring methodology ACM0014 “Mitigation of greenhouse gas emissions from treatment of industrial wastewater” (Version 04.1.0, valid from 13 Aug 10)
71. СНиП 2.01.01 – 82 Строительная климатология и геофизика / Минстрой - М: ГП ЦПП, 1996 г.
72. Мінрегіонбуду [Електронний ресурс] Централізоване водовідведення України. Довідкова інформація станом на 08/12/2011. – Режим доступу до ресурсу: www.minregion.gov.ua
73. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности / СЭВ, ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1978. – 590 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 КЛЮЧЕВЫЕ КАТЕГОРИИ

Определение ключевых категорий позволяет идентифицировать те категории, которые требуют наиболее детального изучения, что позволяет оптимально использовать доступные ресурсы. Определение ключевых категорий проводилось с использованием методов, описанных в Руководстве по эффективной практике.

Результаты анализа ключевых категорий в 1990 и 2010 гг. представлены в табл. П1.1-П1.4. Анализ основывался на подходе уровня 1 и включал в себя анализ уровня выбросов для 1990 и 2010 гг. (табл. П1.5-П1.7 и П1.9) и анализ тенденций выбросов для 2010 г. (табл. П1.8 и П1.10). Необходимо отметить, что анализ уровня и тенденций выполнялся в два этапа. На первом этапе анализа определялись ключевые категории без включения в общий перечень категорий из сектора ЗИЗЛХ (табл. П1.5, П1.7 и П1.8). На втором этапе – с включением категорий сектора ЗИЗЛХ (табл. П1.6, П1.9 и П1.10). После этого, категории, которые вошли в ключевые категории на первом этапе, но были «вытеснены» на втором этапе, включались в окончательный перечень ключевых категорий.

Таблица П1.1. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г. без учета сектора ЗИЗЛХ

А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CO ₂	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	Нет		
1.B.1.b	Преобразование твердого топлива	CO ₂	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CO ₂	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Отведение	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CO ₂	Нет		
2.A.1	Производство цемента	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.2	Производство извести	CO ₂	Нет		
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.4	Использование кальцинированной соды	CO ₂	Нет		
2.A.7	Производство стекла	CO ₂	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO ₂	Да	Уровень	
2.B.4	Производство карбида	CO ₂	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO ₂	Да	Уровень	
2.C.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	Нет		

А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH ₄	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH ₄	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄			
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH ₄	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CH ₄	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH ₄	Да	Уровень	
1.B.2.c	Отведение	CH ₄	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH ₄	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH ₄	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH ₄	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH ₄	Да	Уровень	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	Да	Уровень	
4.C	Выращивание риса	CH ₄	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH ₄	Да	Уровень	
6.B	Обработка сточных вод	CH ₄	Нет		
6.D	Компостирование	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4,	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	Нет		

А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.5					
1.A.3.a	Гражданская авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N ₂ O	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	N ₂ O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	Нет		
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.G	Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N ₂ O	Нет		
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	Нет		
2.F	Использование SF ₆	SF ₆	Нет		

Таблица П1.2. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г. с учетом сектора ЗИЗЛХ

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CO ₂	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	Нет		
1.B.1.b	Преобразование твердого топлива	CO ₂	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CO ₂	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Отведение	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CO ₂	Нет		

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
2.A.1	Производство цемента	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.2	Производство извести	CO ₂	Нет		
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.4	Использование кальцинированной соды	CO ₂	Нет		
2.A.7	Производство стекла	CO ₂	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO ₂	Да	Уровень	
2.B.4	Производство карбида	CO ₂	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO ₂	Да	Уровень	
2.C.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH ₄	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH ₄	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH ₄	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CH ₄	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH ₄	Да	Уровень	
1.B.2.c	Отведение	CH ₄	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH ₄	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH ₄	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH ₄	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH ₄	Да	Уровень	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	Да	Уровень	
4.C	Выращивание риса	CH ₄	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH ₄	Да	Уровень	
6.B	Обработка сточных вод	CH ₄	Нет		
6.D	Компостирование	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	Нет		

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N ₂ O	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	N ₂ O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	Нет		
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N ₂ O	Нет		
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.G	Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N ₂ O	Нет		
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	Нет		
2.F	Использование SF ₆	SF ₆	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень	
5.A.2	Земли, переведенные к категории леса	CO ₂	Нет		
5.B.1	Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень	
5.B.2	Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	Нет		
5.C.1	Луга, остающиеся таковыми	CO ₂	Нет		
5.D.1	Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Нет		
5.E.2	Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		

Таблица П1.3. Результаты анализа ключевых категорий в 2010 г. без учета сектора ЗИЗЛХ

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	Да	Тенденция	
1.A.3.a	Гражданская авиация	CO ₂	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CO ₂	Да	Тенденция	
1.A.3.d	Водный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	Нет		
1.B.1.b	Преобразование твердого топлива	CO ₂	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CO ₂	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Отведение	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CO ₂	Нет		
2.A.1	Производство цемента	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
2.A.2	Производство извести	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.4	Использование кальцинированной соды	CO ₂	Нет		
2.A.7	Производство стекла	CO ₂	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
2.B.4	Производство карбида	CO ₂	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
2.C.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	Да	Тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	Нет		

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH ₄	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH ₄	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH ₄	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CH ₄	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
1.B.2.c	Отведение	CH ₄	Нет	Тенденция	
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH ₄	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH ₄	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH ₄	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	Да	Тенденция	
4.C	Выращивание риса	CH ₄	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
6.B	Обработка сточных вод	CH ₄	Да	Тенденция	
6.D	Компостирование	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N ₂ O	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	N ₂ O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	Да	Тенденция	
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень, тенденция	

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
4.D.2	Навоз на пастбищах	N ₂ O	Нет		
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.G	Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N ₂ O	Нет		
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	Нет		
2.F	Использование ПФУ	ПФУ	Нет		
2.F	Использование ГФУ	ГФУ	Нет		
2.F	Использование SF6	SF ₆	Нет		

Таблица П1.4. Результаты анализа ключевых категорий в 2010 г. с учетом сектора ЗИЗЛХ

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для опреде- ления	Примеча- ния
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	Да	Тенденция	
1.A.3.a	Гражданская авиация	CO ₂	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CO ₂	Да	Тенденция	
1.A.3.d	Водный транспорт	CO ₂	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	Нет		
1.B.1.b	Преобразование твердого топлива	CO ₂	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CO ₂	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Отведение	CO ₂	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CO ₂	Нет		
2.A.1	Производство цемента	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.2	Производство извести	CO ₂	Нет		
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	Да	Уровень	
2.A.4	Использование кальцинированной соды	CO ₂	Нет		
2.A.7	Производство стекла	CO ₂	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
2.B.4	Производство карбида	CO ₂	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
2.C.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	Да	Тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH ₄	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH ₄	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH ₄	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH ₄	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CH ₄	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
1.B.2.c	Отведение	CH ₄	Нет	Тенденция	
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH ₄	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH ₄	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH ₄	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	Да	Тенденция	
4.C	Выращивание риса	CH ₄	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
6.B	Обработка сточных вод	CH ₄	Да	Тенденция	
6.D	Компостирование	CH ₄	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	Нет		
1.A.1, 1.A.2,	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	Нет		

Использован количественный метод: Уровень 1					
А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для опреде- ления	Примеча- ния
1.A.4, 1.A.5					
1.A.3.a	Гражданская авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N ₂ O	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	N ₂ O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	Нет		
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень, тенденция	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N ₂ O	Нет		
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	Да	Уровень	
4.G	Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N ₂ O	Нет		
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	Нет		
2.F	Использование ПФУ	ПФУ	Нет		
2.F	Использование ГФУ	ГФУ	Нет		
2.F	Использование SF ₆	SF ₆	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
5.A.2	Земли, переведенные к категории леса	CO ₂	Нет		
5.B.1	Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
5.B.2	Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	Нет		
5.C.1	Луга, остающиеся таковыми	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
5.C.2	Земли, переведенные к категории луга	CO ₂	Нет		
5.D.1	Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	Нет		
5.D.2.	Земли, переведенные в категорию болота и заболоченные земли	CO ₂	Нет		
5.E.2	Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	Нет		
5.F.2	Земли, переведенные к категории другие земли	CO ₂	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		

Таблица П1.5 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 1990 г.

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 1990 году	Совокупный итог колонки D
А	В	С	Д	Е
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	224 443	0,241	0,241
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	223 874	0,241	0,482
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание	CO ₂	100 762	0,108	0,591

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 1990 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
жидкого топлива				
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	51 922	0,056	0,647
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	46 343	0,050	0,696
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	39 271	0,042	0,739
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	36 442	0,039	0,778
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	34 827	0,037	0,815
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	29 778	0,032	0,847
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	24 038	0,026	0,873
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	17 658	0,019	0,892
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	10 918	0,012	0,904
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	9 722	0,010	0,914
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	9 287	0,010	0,924
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	8 607	0,009	0,934
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	6 690	0,007	0,941
6.A Свалки ТБО	CH ₄	5 682	0,006	0,947
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	5 310	0,006	0,953
2.A.2 Производство извести	CO ₂	5 058	0,005	0,958
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	4 605	0,005	0,963
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	3 827	0,004	0,967
2.B.2 Производство азотной кислоты	N ₂ O	3 767	0,004	0,971
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	3 693	0,004	0,975
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	3 301	0,004	0,979
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	2 892	0,003	0,982
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	2 564	0,003	0,985
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2 365	0,003	0,987
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	2 071	0,002	0,989
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1 626	0,002	0,991
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	1 045	0,001	0,992
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	849	0,001	0,993
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	781	0,001	0,994
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	496	0,001	0,995
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	479	0,001	0,995
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH ₄	434	0,000	0,996
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO ₂	418	0,000	0,996
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	415	0,000	0,996
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	377	0,000	0,997
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	368	0,000	0,997
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	251	0,000	0,997
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	244,6	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	238	0,000	0,998
1.B.2.a Нефть	CH ₄	220	0,000	0,998
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	203	0,000	0,998
4.C Производство риса	CH ₄	175	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	172	0,000	0,999
1.B.1.c Прочие (Закрытые шахты)	CH ₄	126	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	125	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	118	0,000	0,999
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	105	0,000	0,999
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	104	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	90	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N ₂ O	75	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CH ₄	71	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	N ₂ O	49	0,000	1,000

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 1990 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
Стационарное сжигание биомассы				
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	44	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	34	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	31	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	27	0,000	1,000
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	16	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	N ₂ O	12	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	N ₂ O	10	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	CH ₄	8	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	N ₂ O	6	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CH ₄	6	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	4	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	4	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	CO ₂	2	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	N ₂ O	1	0,000	1,000
1.B.2.c Отведение	CO ₂	1	0,000	1,000
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	1	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0,000	1,000
2.F Использование SF ₆	SF ₆	0	0,000	1,000
6.D Прочие (Компостирование)	CH ₄	0	0,000	1,000

Таблица П1.6 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 1990 г

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 1990 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	224 443	0,224	0,224
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	223 874	0,224	0,448
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	100 762	0,101	0,549
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	57 215	0,057	0,606
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	51 922	0,052	0,658
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	46 343	0,046	0,704
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	39 271	0,039	0,743
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	36 442	0,036	0,780
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	34 827	0,035	0,815
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	29 778	0,030	0,844
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	24 038	0,024	0,868
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	17 658	0,018	0,886
5.B.1. Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	13 193	0,013	0,899
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	10 918	0,011	0,910
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	9 722	0,010	0,920
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	9 287	0,009	0,929
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	8 607	0,009	0,938
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	6 690	0,007	0,944
6.A Свалки ТБО	CH ₄	5 682	0,006	0,950
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	5 310	0,005	0,955
2.A.2 Производство извести	CO ₂	5 058	0,005	0,960
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	4 605	0,005	0,965
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	3 827	0,004	0,969
2.B.5 Прочие/Производство азотной и адипиновой кислоты	N ₂ O	3 767	0,004	0,973
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	3 693	0,004	0,976
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	3 301	0,003	0,980
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	2 892	0,003	0,982

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 1990 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	2 564	0,003	0,985
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2 365	0,002	0,987
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	2 071	0,002	0,989
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1 626	0,002	0,991
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	1 045	0,001	0,992
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	849	0,001	0,993
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	781	0,001	0,994
5.C.1. Луга, остающиеся таковыми	CO ₂	607	0,001	0,994
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	496	0,000	0,995
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	479	0,000	0,995
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH ₄	434	0,000	0,996
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO ₂	418	0,000	0,996
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	415	0,000	0,997
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	377	0,000	0,997
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	368	0,000	0,997
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	251	0,000	0,998
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	245	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	238	0,000	0,998
1.B.2.a Нефть	CH ₄	220	0,000	0,998
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	203	0,000	0,999
4.C Производство риса	CH ₄	175	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	172	0,000	0,999
1.B.1.c Прочие (Закрытые шахты)	CH ₄	126	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	125	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	118	0,000	0,999
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	105	0,000	0,999
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	104	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	90	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N ₂ O	75	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CH ₄	71	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	49	0,000	1,000
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	44	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	34	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	31	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	27	0,000	1,000
5.D.1. Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	24	0,000	1,000
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	16	0,000	1,000
5.A.2. Земли, переведенные к категории леса	CO ₂	15	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	N ₂ O	12	0,000	1,000
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	N ₂ O	10	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	N ₂ O	10	0,000	1,000
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	8	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	CH ₄	8	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	N ₂ O	6	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CH ₄	6	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	4	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	4	0,000	1,000
5.E.2 Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	3	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	CO ₂	2	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	N ₂ O	1	0,000	1,000
1.B.2.c Отведение	CO ₂	1	0,000	1,000

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 1990 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	1	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0,000	1,000
2.F Использование SF ₆	SF ₆	0	0,000	1,000
5.B.2. Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	0	0,000	1,000
6.D Прочие (Компостирование)	CH ₄	0	0,000	1,000

Таблица П1.7. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2010 г

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 2010 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	108809	0,284	0,284
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	94859	0,248	0,532
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	28898	0,075	0,607
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	25050	0,065	0,672
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	19803	0,052	0,724
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	19613	0,051	0,775
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяй- ственных почв	N ₂ O	14485	0,038	0,813
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	9839	0,026	0,839
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	8983	0,023	0,862
6.A Свалки ТБО	CH ₄	7442	0,019	0,882
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	5168	0,013	0,895
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохо- зяйственных почв	N ₂ O	3962	0,010	0,905
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	3677	0,010	0,915
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	3195	0,008	0,923
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	2834	0,007	0,931
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	2761	0,007	0,938
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	2709	0,007	0,945
2.A.2 Производство извести	CO ₂	2548	0,007	0,952
2.B.2 Производство азотной кислоты	N ₂ O	2509	0,007	0,958
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	2486	0,006	0,965
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2205	0,006	0,970
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	1641	0,004	0,975
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	1503	0,004	0,979
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1076	0,003	0,981
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	691	0,002	0,983
2.F Использование ГФУ	ГФУ	658	0,002	0,985
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	614	0,002	0,987
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	519	0,001	0,988
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	517	0,001	0,989
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	480	0,001	0,990
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	411	0,001	0,992
3.D.1 Использование закиси азота для анесте- зии	N ₂ O	332	0,001	0,992
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO ₂	287	0,001	0,993
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	286	0,001	0,994
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	266	0,001	0,995
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	247	0,001	0,995
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	219	0,001	0,996
2.B.5 Производство прочей химической продук- ции	CH ₄	213	0,001	0,996
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	142	0,000	0,997
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	135	0,000	0,997
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	128	0,000	0,997
4.C Производство риса	CH ₄	123	0,000	0,998

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 2010 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	122	0,000	0,998
1.B.2.a Нефть	CH ₄	114	0,000	0,998
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	104	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	102	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	72	0,000	0,999
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	62	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	53	0,000	0,999
1.B.1.c Прочие (Закрытые шахты)	CH ₄	41	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	32	0,000	1,000
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	31	0,000	1,000
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	23	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	19	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N ₂ O	15	0,000	1,000
2.F Использование SF ₆	SF ₆	10	0,000	1,000
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	10	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	10	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CH ₄	9	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	7	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	4	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	4	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	N ₂ O	2	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	CO ₂	1	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	N ₂ O	1	0,000	1,000
1.B.2.c Отведение	CO ₂	1	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	N ₂ O	1	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CH ₄	1	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	CH ₄	0	0,000	1,000
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	0	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	N ₂ O	0	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	0	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	0	0,000	1,000
6.D Прочие (Компостирование)	CH ₄	0	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0,000	1,000
2.F Использование ПФУ	ПФУ	0		

Таблица П1.8. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2010 г.

Категории источников МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	100 762	2 761	0,245	0,299544	0,300
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	224 443	108 809	0,103	0,125856	0,425
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	46 343	28 898	0,062	0,075670	0,501
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	39 271	25 050	0,056	0,068462	0,570
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	29 778	19 803	0,048	0,058159	0,628
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	17 658	1 503	0,037	0,044616	0,672
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	34 827	8 983	0,034	0,041505	0,714
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	36 442	9 839	0,033	0,040037	0,754
6.A Свалки ТБО	CH ₄	5 682	7 442	0,032	0,039397	0,793
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	24 038	14 485	0,029	0,035355	0,829
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	CO ₂	223 874	94 859	0,016	0,019898	0,848

Категории источников МГЭИК	Парни- ковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
Стационарное сжигание газообразного топлива						
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	6 690	5 168	0,015	0,018618	0,867
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	51 922	19 613	0,011	0,013825	0,881
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	2 892	2 486	0,008	0,009995	0,891
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2 365	2 205	0,008	0,009503	0,900
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	4 605	691	0,008	0,009322	0,910
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	3 693	2 709	0,008	0,009167	0,919
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	3 827	480	0,007	0,008476	0,927
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	3 301	266	0,007	0,008456	0,936
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	9 287	2 834	0,006	0,007685	0,944
2.B.2 Производство азотной кислоты	N ₂ O	3 767	2 509	0,006	0,007387	0,951
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	2 564	104	0,006	0,007363	0,958
2.F Использование ГФУ	ГФУ	0	658	0,004	0,005084	0,963
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	5 310	1 641	0,003	0,004230	0,968
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяй- ственных почв	N ₂ O	10 918	3 962	0,003	0,004160	0,972
2.A.2 Производство извести	CO ₂	5 058	2 548	0,003	0,003579	0,975
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1 626	1 076	0,003	0,003135	0,978
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	8 607	3 195	0,002	0,002724	0,981
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	9 722	3 677	0,002	0,002552	0,984
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	2 071	614	0,002	0,001852	0,986
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	415	411	0,002	0,001850	0,987
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	781	142	0,001	0,001394	0,989
3.D.1 Использование закиси азота для анесте- зии	N ₂ O	377	332	0,001	0,001365	0,990
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	849	517	0,001	0,001292	0,992
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	245	219	0,001	0,000914	0,992
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO ₂	418	287	0,001	0,000890	0,993
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	251	7	0,001	0,000744	0,994
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	1 045	519	0,001	0,000680	0,995
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	104	128	0,001	0,000661	0,995
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	496	286	0,001	0,000628	0,996
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	203	23	0,000	0,000470	0,996
4.C Производство риса	CH ₄	175	123	0,000	0,000395	0,997
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	479	247	0,000	0,000385	0,997
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	44	62	0,000	0,000342	0,998
2.B.5 Производство прочей химической продук- ции	CH ₄	434	213	0,000	0,000269	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	90	4	0,000	0,000259	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	172	102	0,000	0,000240	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	238	122	0,000	0,000187	0,999
1.B.2.a Нефть	CH ₄	220	114	0,000	0,000183	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	118	72	0,000	0,000181	0,999
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CH ₄	71	9	0,000	0,000155	0,999
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	368	135	0,000	0,000127	0,999
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N ₂ O	75	15	0,000	0,000120	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	49	32	0,000	0,000093	0,999
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	105	31	0,000	0,000092	1,000
1.B.1.c Прочие (Закрытые шахты)	CH ₄	126	41	0,000	0,000082	1,000
2.F Использование SF ₆	SF ₆	0	10	0,000	0,000079	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5						
Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	31	4	0,000	0,000063	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	27	19	0,000	0,000060	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	34	10	0,000	0,000032	1,000

Категории источников МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	16	10	0,000	0,000026	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	CH ₄	8	0	0,000	0,000024	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	N ₂ O	10	1	0,000	0,000023	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	N ₂ O	12	2	0,000	0,000020	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	N ₂ O	6	0	0,000	0,000018	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	125	53	0,000	0,000014	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CH ₄	6	1	0,000	0,000013	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	4	0	0,000	0,000012	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	4	0	0,000	0,000010	1,000
1.B.2.c Отведение	CO ₂	1	1	0,000	0,000004	1,000
1.B.2.a Нефть	CO ₂	2	1	0,000	0,000003	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	N ₂ O	1	1	0,000	0,000003	1,000
6.D Прочие (Компостирование)	CH ₄	0	0	0,000	0,000001	1,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0	0,000	0,000000	1,000
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	1	0	0,000	0,000000	1,000
2.F Использование ПФУ	ПФУ	0	0	0,000	0,000000	1,000

Таблица П1.9. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2010 г.

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 2010 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	108 809	0,239	0,239
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	94 859	0,208	0,447
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	54 896	0,120	0,567
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	28 898	0,063	0,630
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	25 050	0,055	0,685
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	19 803	0,043	0,729
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	19 613	0,043	0,772
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	14 485	0,032	0,803
5.B.1. Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	14 411	0,032	0,835
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	9 839	0,022	0,857
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	8 983	0,020	0,876
6.A Свалки ТБО	CH ₄	7 442	0,016	0,893
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	5 168	0,011	0,904
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	3 962	0,009	0,913
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	3 677	0,008	0,921
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	3 195	0,007	0,928
5.C.1. Луга, остающиеся таковыми	CO ₂	2 991	0,007	0,934
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	2 834	0,006	0,941
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	2 761	0,006	0,947
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	2 709	0,006	0,953
2.A.2 Производство извести	CO ₂	2 548	0,006	0,958
2.B.2 Производство азотной кислоты	N ₂ O	2 509	0,006	0,964
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	2 486	0,005	0,969
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2 205	0,005	0,974
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	1 641	0,004	0,978
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	1 503	0,003	0,981
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1 076	0,002	0,983
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	691	0,002	0,985
2.F Использование ГФУ	ГФУ	658	0,001	0,986
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	614	0,001	0,987
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	N ₂ O	519	0,001	0,989

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 2010 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
Стационарное сжигание твердого топлива				
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	517	0,001	0,990
5.A.2. Земли, переведенные к категории леса	CO ₂	506	0,001	0,991
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	480	0,001	0,992
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	411	0,001	0,993
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	332	0,001	0,994
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO ₂	287	0,001	0,994
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	286	0,001	0,995
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	266	0,001	0,995
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	247	0,001	0,996
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	219	0,000	0,996
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH ₄	213	0,000	0,997
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	142	0,000	0,997
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	135	0,000	0,997
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	128	0,000	0,998
4.C Производство риса	CH ₄	123	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	122	0,000	0,998
1.B.2.a Нефть	CH ₄	114	0,000	0,999
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	104	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	102	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	72	0,000	0,999
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	62	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	53	0,000	0,999
1.B.1.c Прочие (Закрытые шахты)	CH ₄	41	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	32	0,000	1,000
5.D.1. Болота, остающиеся таковыми	CO ₂	6	0,000	1,000
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	31	0,000	1,000
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	23	0,000	1,000
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	23	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	19	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N ₂ O	15	0,000	1,000
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	N ₂ O	15	0,000	1,000
2.F Использование SF ₆	SF ₆	10	0,000	1,000
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	10	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	10	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CH ₄	9	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	7	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	4	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	4	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	N ₂ O	2	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	CO ₂	1	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	N ₂ O	1	0,000	1,000
1.B.2.c Отведение	CO ₂	1	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	N ₂ O	1	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CH ₄	1	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	CH ₄	0	0,000	1,000
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	0	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	N ₂ O	0	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	0	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	0	0,000	1,000
6.D Прочие (Компостирование)	CH ₄	0	0,000	1,000
5.E.2. Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	0	0,000	1,000
5.D.2. Земли, переведенные в категорию боло-	CO ₂	0	0,000	1,000

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Доля в общих выбросах в 2010 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
та и заболоченные земли				
5.C.2. Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	0	0,000	1,000
5.F.2. Земли, переведенные к категории другие земли	CO ₂	0	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0,000	1,000
2.F Использование ПФУ	ПФУ	0	0,000	1,000
5.B.2. Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	0	0,000	1,000

Таблица П1.10. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2010 г.

Категории источников МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ - экв	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ - экв	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	100 762	2 761	0,272	0,201	0,201
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	-57 215	-54 896	0,230	0,170	0,371
5.B.1. Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	-13 193	14 411	0,142	0,105	0,476
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	224 443	108 809	0,135	0,100	0,575
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	46 343	28 898	0,074	0,055	0,630
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	39 271	25 050	0,067	0,049	0,679
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	29 778	19 803	0,057	0,042	0,721
4.B Уборка, хранение и использова- ние навоза	CH ₄	17 658	1 503	0,040	0,030	0,751
6.A Свалки ТБО	CH ₄	5 682	7 442	0,037	0,027	0,778
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	34 827	8 983	0,036	0,027	0,805
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообраз- ного топлива	CO ₂	223 874	94 859	0,036	0,026	0,832
4.D.1 Прямые выбросы от сельско- хозяйственных почв	N ₂ O	24 038	14 485	0,035	0,026	0,857
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	36 442	9 839	0,035	0,026	0,883
5.C.1. Луга, остающиеся таковыми	CO ₂	607	2 991	0,020	0,015	0,897
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	6 690	5 168	0,018	0,013	0,911
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	2 892	2 486	0,010	0,007	0,918
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2 365	2 205	0,009	0,007	0,924
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	51 922	19 613	0,009	0,007	0,931
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	3 693	2 709	0,009	0,007	0,937
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих ви- дов топлива	CO ₂	4 605	691	0,008	0,006	0,944
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	3 301	266	0,008	0,006	0,949
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	3 827	480	0,008	0,006	0,955
2.B.2 Производство азотной кислоты	N ₂ O	3 767	2 509	0,007	0,005	0,960
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	2 564	104	0,007	0,005	0,965
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	9 287	2 834	0,006	0,005	0,970
2.F Использование ГФУ	ГФУ	0	658	0,005	0,004	0,973
2.A.2 Производство извести	CO ₂	5 058	2 548	0,004	0,003	0,976
5.A.2. Земли, переведенные к кате- гории леса	CO ₂	15	-506	0,004	0,003	0,979
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	5 310	1 641	0,004	0,003	0,981
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1 626	1 076	0,003	0,002	0,984
4.D.3 Непрямые выбросы от сель- скохозяйственных почв	N ₂ O	10 918	3 962	0,003	0,002	0,986
4.B Уборка, хранение и использова-	N ₂ O	8 607	3 195	0,002	0,001	0,987

Категории источников МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
ние навоза						
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	415	411	0,002	0,001	0,989
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	9 722	3 677	0,002	0,001	0,990
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	2 071	614	0,002	0,001	0,991
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	377	332	0,001	0,001	0,992
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	849	517	0,001	0,001	0,993
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	781	142	0,001	0,001	0,994
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	245	219	0,001	0,001	0,994
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO ₂	418	287	0,001	0,001	0,995
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	1 045	519	0,001	0,001	0,996
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	251	7	0,001	0,000	0,996
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	496	286	0,001	0,000	0,997
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	104	128	0,001	0,000	0,997
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	203	23	0,000	0,000	0,997
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	479	247	0,000	0,000	0,998
4.C Производство риса	CH ₄	175	123	0,000	0,000	0,998
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	44	62	0,000	0,000	0,998
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH ₄	434	213	0,000	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	172	102	0,000	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	90	4	0,000	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	238	122	0,000	0,000	0,999
1.B.2.a Нефть	CH ₄	220	114	0,000	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	118	72	0,000	0,000	0,999
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CH ₄	71	9	0,000	0,000	0,999
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	8	23	0,000	0,000	0,999
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N ₂ O	75	15	0,000	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	49	32	0,000	0,000	1,000
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	368	135	0,000	0,000	1,000
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	N ₂ O	10	15	0,000	0,000	1,000
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CO ₂	105	31	0,000	0,000	1,000
2.F Использование SF ₆	SF ₆	0	10	0,000	0,000	1,000
1.B.1.c Прочие (Закрытые шахты)	CH ₄	126	41	0,000	0,000	
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	27	19	0,000	0,000	0,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	31	4	0,000	0,000	0,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	34	10	0,000	0,000	0,000
5.D.1. Болота, остающиеся таковыми	CO ₂	24	6	0,000	0,000	0,000
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	16	10	0,000	0,000	0,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	125	53	0,000	0,000	0,000
1.A.3.a Гражданская авиация	CH ₄	8	0	0,000	0,000	0,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	N ₂ O	10	1	0,000	0,000	0,000

Категории источников МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO ₂ -экв	Выбросы в 2010 году, тыс. т CO ₂ -экв	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
1.A.3.a Гражданская авиация	N ₂ O	12	2	0,000	0,000	0,000
1.A.3.d Водный транспорт	N ₂ O	6	0	0,000	0,000	0,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CH ₄	6	1	0,000	0,000	0,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	4	0	0,000	0,000	0,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	4	0	0,000	0,000	0,000
5.E.2. Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	3	0	0,000	0,000	0,000
1.B.2.c Отведение	CO ₂	1	1	0,000	0,000	0,000
1.B.2.a Нефть	CO ₂	2	1	0,000	0,000	0,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	N ₂ O	1	1	0,000	0,000	0,000
5.F.2. Земли, переведенные к категории другие земли	CO ₂	0	0	0,000	0,000	0,000
1.A.5.b Прочее мобильное сжигание (армия)	CH ₄	1	0	0,000	0,000	0,000
5.C.2. Земли, переведенные к категории луга	CO ₂	0	0	0,000	0,000	0,000
6.D Прочие (Компостирование)	CH ₄	0	0	0,000	0,000	0,000
5.D.2. Земли, переведенные в категорию болота и заболоченные земли	CO ₂	0	0	0,000	0,000	0,000
2.F Использование ПФУ	ПФУ	0	0	0,000	0,000	0,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0	0,000	0,000	0,000
5.B.2. Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	1	0	0,000	0,000	0,000

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ ОТ СЖИГАНИЯ ИСКОПАЕМЫХ ТОПЛИВ

П2.1 Источники данных о деятельности

Для оценки выбросов от сжигания топлива в секторе «Энергетика» использовались данные об объемах потребленного топлива, которые собираются государственной системой статистики согласно формы статистической отчетности № 4-МТП (за 1998-2010 гг.), а также Топливно-энергетический баланс Украинской ССР за 1990 г. [6] предоставленные Госстатом Украины.

Для расчета выбросов при сжигании угля на ТЭС в 2003-2010 гг. использовались более детальные данные оперативной отчетности по форме №3-тех, полученные от тепловых электростанций (ТЭС). Методика расчета выбросов от сжигания угля на ТЭС представлена в разделе П2.9.

Кроме того национальная статистика не разделяет потребляемый для производства аммиака природный газ на энергетический и неэнергетический. Для учета энергетической составляющей были использованы данные, полученные от предприятий.

Необходимо отметить, что на протяжении 1998-2010 гг. формы статистической отчетности неоднократно изменялись. Ниже описано состояние отчетности на 2010 г.

П2.1.1 Форма статистической отчетности № 4-МТП

Форма № 4-МТП является формой государственной статистической отчетности об остатках и использовании энергетических материалов и продуктов переработки нефти. По данной форме отчитываются все предприятия не зависимо от формы собственности. При подаче информации в органы государственной статистики, каждое предприятие указывает основной вид экономической деятельности в соответствии с Государственным классификатором видов экономической деятельности (КВЭД) Государственной службы статистики Украины, что позволяет однозначно отнести определенный вид экономической деятельности к той или иной категории ОФО.

По своей структуре форма № 4-МТП состоит из пяти разделов, каждый из которых содержит информацию об определенном направлении использования топливно-энергетических ресурсов. Каждый раздел формы № 4-МТП состоит из таблицы, в строках которой указывается название использованного топлива, а в графах - направления его использования.

При проведении расчетов выбросов с применением секторного подхода используются данные третьего, четвертого и пятого разделов.

Раздел 3 формы № 4-МТП содержит информацию о потреблении топлива энергетическим сектором предприятия и содержит информацию по следующим направлениям потребления топлива:

- графа 1 – является суммой граф 2-11, описанных ниже;
- графа 2 – расход топлива на производство каменноугольных, буроугольных и торфяных брикетов;
- графа 3 – расход топлива на производство кокса и коксового газа;
- графа 4 – расход топлива на производство различных видов газа, в том числе синтетического;
- графа 5 – объем доменного кокса, эквивалентного объему выхода доменного газа при производстве чугуна и ферросплавов в доменных печах;
- графа 6 – расход нефти и прочих компонентов на производство нефтепродуктов;
- графа 7 – расход топлива на производство тепло- и электроэнергии электростанциями общего пользования;

- графа 8 – расход топлива на производство тепло- и электроэнергии электростанциями предприятий;
- графа 9 – расход топлива на производство тепло- и электроэнергии теплоэлектростанциями;
- графа 10 – расход топлива на производство тепловой энергии котельными;
- графа 11 – расход топлива на превращение топливно-энергетических ресурсов прочими предприятиями и установками, который не указан выше в графах 2-10;
- графа 12 – расход топлива на осуществление всех технологических процессов по добыче и производству продукции топливной промышленности, производству электроэнергии и отпуску тепловой энергии энергетическими предприятиями с учетом потерь топлива в технологических процессах производства, а также расход их на внутренний заводской транспорт.

Необходимо отметить, что графы 2-11 включают объемы потерь топлива в процессе их превращения, а также прочие технологические потери. Объемы этих потерь отдельно показываются в графе 3 раздела 5.

Раздел 4 формы № 4-МТП содержит информацию о конечном потреблении топлива и топливно-смазочных материалов и содержит информацию по следующим направлениям потребления топлива:

- графа 1 – потребление топлива для неэнергетических целей - в качестве сырья для производства химической, нефтехимической и другой нетопливной продукции с учетом технологических потерь при переработке. Объемы этих потерь указываются отдельно в графе 4 раздела 5;
- графа 2 – является суммой граф 3-8;
- графа 3 – потребление топлива на производство промышленной продукции (работ, услуг). В эту графу записывается расход топлива на производство продукции, кроме продукции топливодобывающих предприятий и энергетических предприятий, а также расхода топлива на внутренний заводской транспорт;
- графа 4 – на сельскохозяйственные работы (продукцию);
- графа 5 – на деятельность транспорта, кроме внутривозовского, вне зависимости от вида экономической деятельности к которой относится подотчетное предприятие;
- графа 6 – на выполнение строительно-монтажных и буровых работ с учетом расхода топлива на обслуживание этих работ двигателями и механизмами;
- графа 7 – на торговую деятельность и общественное питание;
- графа 8 – на другие потребности, не перечисленные в графах 3-7, а также объемы топлива на отопление административных помещений;
- графа 9 – реализовано населению.

Раздел 5 формы № 4-МТП содержит информацию о потерях топлива при его добыче и производстве, превращении, переработке, транспортировании и распределении. Эта информация представлена в следующих графах:

- графа 1 – потери топлива всего, является суммой граф 2-6, описанных ниже;
- графа 2 – потери при добыче и производстве;
- графа 3 – потери при транспортировке, распределении и хранении;
- графа 4 – потери при превращении топлив, которые учтены в графах 2-11 раздела 3;
- графа 5 – потери при превращении топлив в нетопливную продукцию, которые учтены в графе 1 раздела 4;
- графа 6 – потери по причине неиспользования, неучета и по другим причинам.

П2.1.2 Форма статистической отчетности № 11-МТП

Данные в форме № 4-МТП представлены в натуральных единицах измерения и для их пересчета в энергетические единицы использовались коэффициенты пересчета натуральных единиц в условное топливо, представленные в приложении № 1 к форме статистической от-

четности № 11-МТП. Коэффициенты пересчета в условное топливо представлены в форме № 11-МТП не для всех топлив, которые используются в форме № 4-МТП. В этих случаях для пересчета использовались справочные данные.

П2.2 Обработка исходных данных

Данные об использовании топлив по форме № 4-МТП, а также форма № 11-МТП доступны в электронной форме, что позволило автоматизировать процедуру расчета выбросов. Исходные электронные файлы форм № 4-МТП и № 11-МТП были обработаны и приведены к формату, пригодному для дальнейшего компьютерного расчета выбросов ПГ.

П2.3 Методика определения выбросов ПГ при стационарном сжигании топлива

П2.3.1 Структура топлив

Номенклатура топлив в национальной статистике отличается от номенклатуры, которая определена Руководящими принципами [9]. Для приведения номенклатуры топлив, используемой в формах статистической отчетности № 4-МТП и № 11-МТП, к видам топлива [9], применяется матрица соответствия, представленная в таблице П2.1.

Таблица П2.1. Соответствие топлив формы № 4-МТП видам топлива ОФО

Вид топлива в ОФО [9]	Название топлива в форме № 4-МТП	Код топлива в форме № 4-МТП
Жидкое топливо	Нефть сырая	150
	Газовый конденсат	160
	Авиационный бензин	230
	Моторный бензин	240
	Топливо бензиновое реактивное	250
	Другие легкие фракции	260
	Топливо реактивное типа керосин	270
	Керосин для технических целей	280
	Керосин осветительный	290
	Газойли (дизельное топливо)	300
	Другие средние фракции	310
	Мазуты топочные тяжелые	320
	Масла смазочные для процессов очистки	330
	Масла смазочные	335
	Пропан и бутан сжиженные	430
	Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие	440
	Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	450
	Кокс нефтяной и сланцевый	460
	Смазки отработанные	480
	Присадки к маслам и топливам	490
	Другие виды нефтепродуктов	500
Твердое топливо	Каменный уголь	100
	Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из каменного угля	110
	Бурый уголь (лигнит)	115
	Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из бурого угля (лигнита)	120
	Торф топливный неагломерированный	130

Вид топлива в ОФО [9]	Название топлива в форме № 4-МТП	Код топлива в форме № 4-МТП
	Брикеты и полубрикеты торфяные	140
	Сланцы горючие	180
	Промпродукт и шлам обогатительных фабрик предприятий черной металлургии	210
	Кокс и полукокс из каменного угля, бурого угля и торфа	220
	Коксовый газ	600
	Газ другой, не включенный в перечисленные группы	625
Газообразное топливо	Природный газ	170
Биомасса	Дрова для отопления	190
	Другие виды первичного топлива	200
Другие виды топлива	Другие продукты переработки топлива	630

П2.3.2 Соответствие между КВЭД и категориями ОФО

Классификация видов экономической деятельности (далее - КВЭД) устанавливает основы для подготовки и распространения статистической информации по видам экономической деятельности.

Объектами классификации в КВЭД являются виды экономической деятельности юридических лиц, обособленных подразделений юридических лиц и физических лиц - предпринимателей (далее - субъекты), которые на высших уровнях классификации группируются в отрасли.

Основной принцип КВЭД заключается в объединении предприятий, производящих аналогичные товары или услуги или использующих подобные процессы для создания товаров или услуг (т.е. сырье, производственный процесс, методы или технологии), в группы.

Основное назначение КВЭД - определять и кодировать основные и второстепенные виды экономической деятельности юридических лиц, обособленных подразделений юридических лиц, физических лиц - предпринимателей.

Основной вид экономической деятельности - это определяющий признак в формировании и стратификации совокупностей статистических единиц для проведения государственных статистических наблюдений. Органы государственной статистики рассчитывают основной вид экономической деятельности на основании данных государственных статистических наблюдений в соответствии со статистической методологией по итогам деятельности предприятий за год.

В Украине национальная статистическая классификация видов экономической деятельности создана с использованием европейских классификаций в неизменном виде. Внедрение Классификации видов экономической деятельности (ДК 009-96), которая была построена на базе Статистической классификации видов экономической деятельности в Европейском Сообществе (Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes, NACE) (Rev. 1), происходило в течение 1997 - 2000 годов согласно разработанному плану мероприятий, а, начиная с января 2001 года, по этой Классификации осуществляли организацию статистических наблюдений, формирование сводной информации и публикацию статистических данных. С 2006 года вступила в силу вторая редакция Классификации видов экономической деятельности (ДК 009:2005), построенная на базе NACE (Rev. 1.1). Данный классификатор действует по настоящее время. В настоящее время разработан КВЭД ДК 009:2010, который будет введен в действие с 2012 и основан на NACE (Rev. 2), внедренной Регламентом (ЕС) Европейского парламента и совета от 20 декабря 2006 N 1893/2006.

Как было указано выше, КВЭД создан на основе NACE, который в свою очередь основан на Международной стандартной отраслевой классификации всех видов экономической деятельности (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, ISIC), который используется в [9] для отнесения определенного вида деятельности к категории ОФО.

КВЭД построен на иерархической системе шифрования с использованием буквенно-цифрового кода. Буквенные обозначения секций и подсекций используются как рубрикатор и не применяются при кодировании. Дальнейшая детализация секций и подсекций КВЭД - раздел, группа, класс, подкласс - обозначается цифровыми кодами.

Общее кодовое обозначение объектов КВЭД (ДК 009:2005) [5] имеет следующую структуру:

Y YY XX. XX. X

где Y - секция (буквы латинского алфавита от A до Q);

YY - подсекция (есть только в секциях "C" и "D");

XX – раздел;

XX.X – группа;

XX.XX – класс;

XX.XX.X – подкласс.

Структура КВЭД (ДК 009:2005) [5] на уровне Y YY XX (раздел) соответствует международной классификации ISIC (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Rev 3.1), принятой Статистической комиссией Организации Объединенных Наций.

Структура КВЭД (ДК 009:2005) [5] на уровне Y YY XX.XX (класс) соответствует классификации Европейского Союза NACE (Rev. 1.1 - 2002 г.).

Национальный уровень КВЭД Y YY XX.XX.X (подкласс) образовано путем детализации классов NACE.

Код КВЭД содержит точки после второго и четвертого знаков, которые отделяют соответствующие уровни классификации - мировой, европейский и национальный.

Для определения соответствия вида экономической деятельности, категории ОФО, использовалась таблица П2.2.

Таблица П2.2. Соответствие кодового обозначения объекта КВЭД категориям ОФО

Категория ОФО	Кодовое обозначение объекта КВЭД
1.A.1.a Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования	40.1 40.3
1.A.1.b Нефтепереработка	23.2
1.A.1.c Производство твердых топлив и другие энергетические отрасли	CA 23.1 23.3 40.21.0
1.A.2.a Черная металлургия	27.1 27.2 27.3
1.A.2.b Цветная металлургия	27.4
1.A.2.c Химическая промышленность	DG DH
1.A.2.d Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	DE
1.A.2.e Пищевая промышленность	DA
1.A.2.f Другие отрасли промышленности и строительства	CB DB-DD DI 27.5 28 DK-DN F
1.A.4.a Коммерческий сектор и органы управления	G H

Категория ОФО	Кодовое обозначение объекта КВЭД
	J K L M N O 41 64 40.22.0 88.88.8
1.A.4.b Частный жилой сектор	Графа 9 Раздела 4 формы № 4-МТП по Украине в целом
1.A.4.c Сельское и лесное хозяйство, и рыболовство	A B
1.A.5 Прочие (не вошедшие в другие)	60.1,60.2,60.3,61,62,63 (расход топлива не на нужды транспортных средств)

П2.3.3 Расчет выбросов CO₂

Выбросы CO₂ при стационарном сжигании топлива определялись по формуле:

$$V_f^{CO_2} = k_f^C \cdot k_f^O \cdot E_{s,f} \cdot Q_{nf}^P \cdot \frac{44}{12}, \text{ т} \quad (\text{П2.1})$$

где

$E_{s,f}$ - количество f -го вида топлива сожженного при s -м виде экономическом деятельности (данные о деятельности), тыс. т (млн. м³);

k_f^C - содержание углерода в f -м виде топлива (коэффициент выбросов), т/ТДж (см. раздел П2.5);

k_f^O - коэффициент окисления углерода при сжигании f -го вида топлива, от. ед. (см. раздел П2.6);

Q_{nf}^P - низшая теплотворная способность f -го вида топлива, ТДж/тыс. т (ТДж/млн. м³).

s - индекс вида экономической деятельности в форме № 4-МТП (таблица П2.2);

f - индекс вида топлива в форме № 4-МТП (таблица П2.1);

Количество сожженного топлива в натуральных единицах измерения (данные о деятельности), за исключением четырех случаев, которые описаны ниже, определяется на основании данных, внесенных в форму № 4-МТП, по формуле:

$$E_{s,f} = k_{s,f} \cdot \sum_{j=7}^{11} E_{s,f,i=3,j} + E_{s,f,i=3,j=12} + E_{s,f,i=4,j=2} \quad (\text{П2.2})$$

$E_{s,f,i=3,j}$ - количество топлива f -го вида, которое представлено в j -й графе третьего раздела формы № 4-МТП, которое используется для выполнения s -го вида экономической деятельности, тыс. т (млн. м³);

$E_{s,f,i=4,j=2}$ - количество топлива f -го вида, которое представлено во второй графе четвертого раздела формы № 4-МТП, которое используется для выполнения s -му вида экономической деятельности, тыс. т (млн. м³);

i - индекс номера раздела формы № 4-МТП;

j - индекс номера графы i -го раздела формы № 4-МТП;

$k_{s,f}$ - коэффициент потерь топлива при преобразовании.

Необходимо отметить, что графы 2-11 раздела 3 формы № 4-МТП включают объемы потерь топлива в процессе его переработки в другие виды топлива или энергии, а также прочие

технологические потери. Объемы этих потерь отдельно указаны в графе 3 раздела 5 формы № 4-МТП. С целью исключения объемов потерь при определении количества сжигаемого топлива введен коэффициент потерь f -го вида топлива при его переработке на предприятиях, отнесенных к s -му виду экономической деятельности, значение которого определяется по формуле:

$$k_{s,f} = 1 - \frac{E_{s,f,i=5,j=4}}{E_{s,f,i=3,j=1}}. \quad (\text{П2.3})$$

Потери топлива в процессе его переработки, как правило, незначительны. Данные о объеме этих потерь представлены в разделе П2.12.

Из общей формулы определения количества сожженного топлива П2.2 есть ряд исключений:

1. Для корректного распределения сжигания топлива между стационарным сжиганием и сжиганием на транспорте, было сделано предположение, что все количество:

- моторного бензина (индекс вида топлива 240), дизтоплива (300), фракций прочих средних (310), а также масел и смазок (330, 335), внесенное в графы 4-6 раздела 4 формы № 4-МТП, вне зависимости от вида экономической деятельности для которого представлены эти данные, отнесено в категорию «Транспорт» (категория 1.А.3 ОФО);

- моторного бензина (240) и дизтоплива (300), внесенное в графу 12 раздела 3 и графу 3 раздела 4 формы № 4-МТП, вне зависимости от вида экономической деятельности, для которого представлены эти данные, отнесено в категорию «Транспорт» (категория 1.А.3 ОФО);

- природного газа (170) и сжиженного пропана и бутана (430), внесенное в графу 5 раздела 4 формы № 4-МТП, вне зависимости от вида экономической деятельности, для которого представлены эти данные, отнесено в категорию «Транспорт» (категория 1.А.3 ОФО);

- мазута (320), внесенное в графу 5 раздела 4 формы № 4-МТП, для вида экономической деятельности с кодом 61 «Деятельность водного транспорта», отнесено в категорию «Транспорт» (категория 1.А.3 ОФО);

- авиационного бензина (230), топлива бензинового реактивного (250), топлива реактивного типа керосин (270) и технического керосина (280), внесенное в графу 5 раздела 4 формы № 4-МТП, для вида экономической деятельности с кодом на 62 «Деятельность авиационного транспорта», отнесено в категорию «Транспорт» (категория 1.А.3 ОФО);

2. Количество топлива, сжигаемого в домохозяйствах (категория ОФО 1.А.4.б), определяется по формуле:

$$E_{s=0,f} = E_{s=0,f,i=4,j=9}. \quad (\text{П2.4})$$

Кроме того к сжигаемому в домохозяйствах отнесена разница балансового и фактического потребления природного газа (см. приложение П4). Это вызвано недостаточным уровнем учета потребления природного газа домохозяйствами. Кроме того, приборы учета природного газа, которые устанавливаются в домохозяйствах, согласно действующим требованиям, не оснащаются корректорами давления и температуры, что приводит к существенному увеличению погрешности измерения объемов потребленного природного газа [60, 61] и может приводить к его недоучету;

3. Для расчета выбросов при сжигании угля на ТЭС (категория 1.А.1.а «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования») в 2003-2010 гг. использовались более детальные данные оперативной отчетности по форме №3-тех на уровне отдельных электростанций. Поэтому, с целью исключения двойного счета, в расчетном алгоритме программы при оценке выбросов в указанные годы не учитывалось потребление каменного угля (100) на производство тепло- и электроэнергии электростанциями общего пользования (графа 7 раздела 3 формы №4-МТП) при виде экономической деятельности с кодом 40.1 («Производство и распределение электроэнергии»). Методика расчета выбросов от сжигания угля на ТЭС в 2003-2009 гг. представлена в разделе П2.9.

Низшая теплотворная способность топлива $Q_{н\ f}^p$ принималась по данным формы статистической отчетности № 11-МТП, справочной литературы и Пересмотренных руководящих принципов [9] (см. раздел П2.11);

4. В форме №4-МТП весь объем природного газа, который потребляется для производства аммиака, отнесен на неэнергетическое использование. В целью выделения энергетической составляющей были использованы данные, полученные от предприятий.

Представление информации по видам экономической деятельности в формах № 4-МТП и № 11-МТП ведется на основе единой базы Государственного классификатора видов экономической деятельности [5]. Поэтому коэффициенты для пересчета натуральных единиц измерения в условное топливо из формы № 11-МТП применялись к соответствующим видам экономической деятельности формы № 4-МТП. Для отдельных видов экономической деятельности коэффициенты пересчета в условное топливо в форме № 11-МТП не указаны, поскольку не были предоставлены респондентами статистических наблюдений. В этом случае, был использован средний по Украине коэффициент пересчета в условное топливо для того же топлива из формы № 11-МТП.

Исходные данные и результаты расчета выбросов CO_2 от стационарного сжигания топлива в 2008-2010 гг., которые были агрегированы в разрезе категорий МГЭИК для каждого вида топлива в форме №4-МТП, приведены в разделе П2.11.

П2.3.4 Расчет выбросов CH_4 и N_2O

Выбросы CH_4 и N_2O при стационарном сжигании топлива определялись по формуле:

$$V_f^{GHG} = \sum_{j=7}^{12} k_{f,i=3,j}^{GHG} \cdot Q_{н\ f}^p \cdot E_{s,f,i=3,j} + \sum_{j=3}^8 k_{f,i=4,j}^{GHG} \cdot Q_{н\ f}^p \cdot E_{s,f,i=4,j}, \quad (\text{П2.5})$$

где $k_{f,i=3,j}^{GHG}$ - коэффициент выбросов GHG -го ПГ (CH_4 или N_2O) при сжигании f -го вида топлива, которое использовано для выполнения деятельности соответствующей j -й графе третьего раздела формы № 4-МТП, кг/ТДж;

$k_{f,i=4,j}^{GHG}$ - коэффициент выбросов GHG -го ПГ (CH_4 или N_2O) при сжигании f -го вида топлива, которое использовано для выполнения деятельности соответствующей j -й графе четвертого раздела формы № 4-МТП, кг/ТДж.

Исключения из формулы (П2.5) аналогичны исключениям из формулы (П2.2) описанным выше.

Для оценки выбросов CH_4 и N_2O при потреблении каменного угля, мазута и природного газа на производство тепло- и электроэнергии электростанциями общего пользования (раздел 3 графа 7 формы 4-МТП) применяются коэффициенты 2-го уровня, основанные на данных о технологии сжигания [9] (см. п. 3.2.7.2 раздела 3). Эти выбросы учитываются в категории 1.А.1.а ОФО.

Для оценки прочих выбросов CH_4 и N_2O были приняты коэффициенты выбросов по умолчанию в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [9]. Для сопоставления направлений деятельности, как они определены в Руководящих принципах МГЭИК, и направлений использования топлива в форме № 4-МТП использовалась табл. П2.3.

Таблица П2.3. Соответствие между направлениями деятельности определенными Пересмотренными руководящими принципами [9] и направлениями использования топлива формы № 4-МТП

Направление деятельности, определенное Пересмотренными руководящими принципами[9]	Раздел и графа формы № 4-МТП, которая определяет направление использования топлива	Описание направлений использования топлива, согласно инструкции по заполнению формы № 4-МТП
Энергетические отрасли	Раздел 3 графа 7	Потребление топлива на производство тепло- и электроэнергии электростанциями общего пользования.
	Раздел 3 графа 8	Потребление топлива на производство тепло- и электроэнергии электростанциями предприятий.
	Раздел 3 графа 9	Потребление топлива на производство тепло- и электроэнергии теплоэлектроцентралями
	Раздел 3 графа 10	Потребление топлива на производство тепловой энергии котельными
	Раздел 3 графа 12	Потребление топлива на осуществление всех технологических процессов по добыче и производству продукции топливной промышленности, производству электроэнергии и отпуску тепловой энергии энергетическими предприятиями
Промышленность и строительство	Раздел 3 графа 11	Потребление топлива на превращение топливно-энергетических ресурсов прочими предприятиями и установками, который не указан в графах 2-10 раздела 3
	Раздел 4 графа 3	Потребление топлива на производство промышленной продукции (работ, услуг). В эту графу записывается расход топлива на производство продукции, кроме продукции топливодобывающих предприятий и энергетических предприятий, а также расхода топлива на внутренний заводской транспорт
	Раздел 4 графа 6	Потребление топлива на выполнение строительно-монтажных и буровых работ
Сельское хозяйство (стационарное сжигание)	Раздел 4 графа 4	Потребление топлива на сельскохозяйственные работы (продукцию)
Коммерческий сектор/Институциональный	Раздел 4 графа 7	Потребление топлива на торговую деятельность и общественное питание
	Раздел 4 графа 8	Потребление топлива на другие потребности, не перечисленные в графах 3-7 раздела 4, а также объемы топлива на отопление административных помещений
Частный жилой сектор	Раздел 4 графа 9	Количество топлива реализованного населению

Коэффициенты выбросов, которые применялись для расчета выбросов метана и закиси азота для указанных направлений использования топлива приведены в табл. П2.4 и П2.5.

Таблица П2.4. Коэффициенты выбросов метана, которые применялись для расчета выбросов от стационарного сжигания топлива

Название топлива в форме № 4-МТП	Код топлива в форме № 4-МТП	Коэффициенты выбросов метана по направлениям использования топлива, кг/ТДж				
		Энергетические отрасли*	Промышленность и строительство	Сельское хозяйство (стационарное сжигание)	Коммерческий/ Институциональный	Частный жилой сектор
Каменный уголь	100	1 (0,9)	10	300	10	300
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из каменного угля	110	1	10	300	10	300
Бурый уголь (лигнит)	115	1	10	300	10	300
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из бурого угля (лигнита)	120	1	10	300	10	300
Торф топливный неагломерированный	130	1	10	300	10	300
Брикеты и полубрикеты торфяные	140	1	10	300	10	300
Нефть сырая	150	3	2	10	10	10
Газовый конденсат	160	3	2	10	10	10
Природный газ	170	1	5	5	5	5
Сланцы горючие	180	1	10	300	10	300
Дрова для отопления	190	30	30	300	300	300
Другие виды первичного топлива	200	1	10	300	10	300
Промпродукт и шлам обогатительных фабрик предприятий черной металлургии	210	1	10	300	10	300
Кокс и полукокс из каменного угля, бурого угля и торфа	220	1	10	300	10	300
Авиационный бензин	230	3	2	10	10	10
Моторный бензин	240	3	2	10	10	10
Топливо бензиновое реактивное	250	3	2	10	10	10
Другие легкие фракции	260	3	2	10	10	10
Топливо реактивное типа керосин	270	3	2	10	10	10
Керосин для технических целей	280	3	2	10	10	10
Керосин осветительный	290	3	2	10	10	10
Газойли (дизельное топливо)	300	3	2	10	10	10
Другие средние фракции	310	3	2	10	10	10
Мазуты топочные тяжелые	320	3 (0,9)	2	10	10	10
Масла смазочные для процессов очистки	330	3	2	10	10	10
Масла смазочные	335	3	2	10	10	10
Пропан и бутан сжиженные	430	3	2	10	10	10
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие	440	3	2	10	10	10
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	450	3	2	10	10	10
Кокс нефтяной и сланцевый	460	1	10	300	10	300
Смазки отработанные	480	3	2	10	10	10
Присадки к маслам и топливам	490	3	2	10	10	10
Другие виды нефтепродуктов	500	3	2	10	10	10
Коксовый газ	600	1	5	5	5	5
Газ другой, не включенный в перечисленные группы	625	1	5	5	5	5
Другие продукты переработки топлива	630	1	10	300	10	300

* значения в скобках относятся к коэффициентам 2-го уровня, которые применялись для оценки выбросов при сжигании топлива на крупных ТЭС (см. раздел 3.2.7.2)

Таблица П2.5. Коэффициенты выбросов закиси азота, которые применялись для расчета выбросов от стационарного сжигания топлива

Название топлива в форме № 4-МТП	Код топлива в форме № 4-МТП	Коэффициенты выбросов закиси азота по направлениям использования топлива, кг/ТДж				
		Энергетические отрасли	Промышленность и строительство	Сельское хозяйство (стационарное сжигание)	Коммерческий/ Институциональный	Частный жилой сектор
Каменный уголь	100	1,4 (1,6)	1,4	1,4	1,4	1,4
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из каменного угля	110	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Бурый уголь (лигнит)	115	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из бурого угля (лигнита)	120	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Торф топливный неагломерированный	130	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Брикеты и полубрикеты торфяные	140	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Нефть сырая	150	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Газовый конденсат	160	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Природный газ	170	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Сланцы горючие	180	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Дрова для отопления	190	4	4	4	4	4
Другие виды первичного топлива	200	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Промпродукт и шлам обогатительных фабрик предприятий черной металлургии	210	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Кокс и полукокс из каменного угля, бурого угля и торфа	220	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Авиационный бензин	230	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Моторный бензин	240	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Топливо бензиновое реактивное	250	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Другие легкие фракции	260	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Топливо реактивное типа керосин	270	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Керосин для технических целей	280	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Керосин осветительный	290	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Газойли (дизельное топливо)	300	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Другие средние фракции	310	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Мазуты топочные тяжелые	320	0,6 (0,3)	0,6	0,6	0,6	0,6
Масла смазочные для процессов очистки	330	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Масла смазочные	335	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Пропан и бутан сжиженные	430	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие	440	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	450	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Кокс нефтяной и сланцевый	460	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Смазки отработанные	480	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Присадки к маслам и топливам	490	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Другие виды нефтепродуктов	500	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Коксовый газ	600	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Газ другой, не включенный в перечисленные группы	625	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Другие продукты переработки топлива	630	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

* значения в скобках относятся к коэффициентам 2-го уровня, которые применялись для оценки выбросов при сжигании топлива на крупных ТЭС (см. раздел 3.2.7.2)

П2.4 Методика определения выбросов ПГ при мобильном сжигании топлива

П2.4.1 Транспорт (категория 1.А.3 ОФО)

Выбросы CO₂ при мобильном сжигании топлива определялись по формуле:

$$V_{S,f}^{CO_2} = k_f^C \cdot k_f^o \cdot E_{S,f} \cdot Q_{n,f}^P \cdot \frac{44}{12}, \text{ т} \quad (\text{П2.6})$$

где

$E_{S,f}$ - количество f -го вида топлива сожженного S -й категории ОФО, тыс. т (млн. м³);

k_f^C - содержание углерода в f -м виде топлива, т/ТДж (см. раздел П2.5);

k_f^o - коэффициент окисления углерода при сжигании f -го вида топлива, от. ед. (см. раздел П2.6);

$Q_{n,f}^P$ - низшая теплотворная способность f -го вида топлива, ТДж/тыс. т (ТДж/млн. м³);

S - индекс категории ОФО;

f - индекс вида топлива в форме № 4-МТП (таблица П2.1);

Для определения соответствия видов экономической деятельности, используемых в форме № 4-МТП категориям ОФО, использовалась табл. П2.6. В табл. П2.6 также указаны коды топлив учтенные в соответствующих категориях.

Таблица П2.6. Соответствие кодов КВЭД подкатегория категории 1.А.3

Категория ОФО	Кодовое обозначение в соответствии с КВЭД	Код топлива учтенного в данной категории
1.А.3.а Гражданская авиация	62 «Деятельность авиационного транспорта»	230
		250
		270
		280
1.А.3.с Железнодорожный транспорт	60.1 «Деятельность железнодорожного транспорта»	330
		310
		330
		335
1.А.3.д Морской и речной транспорт	61 «Деятельность водного транспорта»	300
		310
		320
		330
		335
1.А.3.е.ii Внедорожный транспорт	Потребление указанных топлив на выполнение строительно-монтажных и буровых работ с учетом расхода топлива на обслуживание этих работ двигателями и механизмами (графа 6 раздела 4 формы № 4-МТП всего по Украине)	240
		300
		310
		330
		335
1.А.3.е.iii Сельскохозяйственные машины и механизмы	Потребление указанных топлива на сельскохозяйственные работы (графа 4 раздела 4 формы № 4-МТП всего по Украине)	240
		300
		310
		330
		335

Методика расчета количества сжигаемого топлива в подкатегориях категории «Транспорт» представлена ниже.

Гражданская авиация (категория 1.А.3.а ОФО)

Для работы двигателей воздушных судов используются следующие виды топлива: авиационный бензин (230), топливо бензиновое реактивное (250), топливо реактивное типа керосин (270) и керосин для технических целей (280) [32].

Ниже представлена методика оценки потребления авиационного бензина. Методика оценка выбросов от воздушных судов, оборудованных реактивными и турбовинтовыми двигателями, представлена в разделе П2.7.

Авиационный бензин используется малыми воздушными судами, которые совершают полеты на небольшие расстояния. Поэтому было принято допущение, что весь авиационный бензин используется для внутренних авиаперевозок.

Количество авиационного бензина, использованного для двигателей малых воздушных судов $E_{S=1.A.3.a, f \in (230)}$, определяется по формуле:

$$E_{S=1.A.3.a, f \in (230)} = E_{s=I.62, f \in (230), i=4, j=5}, \quad (\text{П2.7})$$

где S - индекс шифра категории в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами;

s - индекс вида экономической деятельности в форме № 4-МТП;

f - индекс вида топлива в форме № 4-МТП;

i - индекс номера раздела формы № 4-МТП;

j - индекс номера графы i -го раздела формы № 4-МТП;

$E_{s, f, i, j}$ - количество топлива f -го вида, указанного в j -й графе i -го раздела формы № 4-МТП, который содержит данные по предприятиям, отнесенных к выполнению s -го вида экономической деятельности в соответствии с КВЭД.

Железнодорожный транспорт (категория 1.А.3.с ОФО)

Для работы двигателей внутреннего сгорания железнодорожного транспорта используется дизельное топливо и другие средние фракции (300, 310), а также масла и смазочные материалы (330, 335) [32].

Количество дизельного топлива, сожженного в двигателях подвижного железнодорожного состава $E_{S=1.A.3.c, f \in (300, 310, 330, 335)}$, определяется по формуле:

$$E_{S=1.A.3.c, f \in (300, 310, 330, 335)} = k^R \cdot E_{s=I.60.1, f \in (300, 310, 330, 335), i=4, j=5}, \quad (\text{П2.8})$$

где $k^R = 0,89$ [32] - доля топлива, использованного на тепловую тягу железнодорожным транспортом, от количества топлива, указанного в графе 5 раздела 4 формы № 4-МТП. Этот коэффициент определен на основании сопоставления ведомственной информации об использовании топлива железнодорожным транспортом на тепловую тягу и данных, которые отображены в форме № 4-МТП.

Принято также допущение, что остатки, не учтенные в $E_{S=1.A.3.c, f \in (300, 310, 330, 335)}$, используются на работу дорожного транспорта, и учтены в категории ОФО 1.А.3.а «Дорожный транспорт».

Морской и речной транспорт (категория ОФО 1.А.3.д)

Для работы силовых установок морских и речных судов используется: дизельное топливо и другие средние фракции (300, 310), мазуты топочные (320), а также масла и смазочные материалы (330, 335) [32].

Количество топлива, использованного на привод судовых силовых установок $E_{S=1.A.3.d,f_N}$, определяется по формуле:

$$E_{S=1.A.3.d,f_N} = k_{f_N}^N \cdot E_{s=I, f_N, i=4, j=5} \quad (П2.9)$$

где $f_N = f \in (300, 310, 320, 330, 335)$ - индекс топлива, которое используется на водном транспорте;

$k_{f \in (300, 310, 330, 335)}^N = 0,94$ и $k_{f \in (320)}^N = 1$ [32] - доли от объемов потребления топлива, использованного на привод судовых силовых установок, которое указывается в графе 5 раздела 4 формы № 4-МТП. Коэффициент определен на основании сопоставления ведомственной информации об использовании топлива судовыми силовыми установками и данных, которые отображены в форме № 4-МТП.

Принято также допущение, что остатки дизельного топлива (300), а также смазок и масел (330, 335), не учтенные в $E_{S=1.A.3.d, f \in (300, 330, 335)}$, используются на работу дорожного транспорта и учтены в категории ОФО 1.А.3.а «Дорожный транспорт».

Определенные таким образом выбросы ПГ включают выбросы от бункерного топлива. Для определения выбросов от каботажного плавания, было сделано допущение, что это количество выбросов находится в прямой зависимости от грузооборота в каботажном плавании (см. раздел «Международное бункерное топливо»).

Дорожный транспорт (категория 1.А.3.в ОФО)

Для работы двигателей автотранспортных средств используются: моторный бензин (240), дизельное топливо и другие средние фракции жидкого топлива (300, 310), пропан и бутан сжиженный (430), сжатый природный газ (170), масла и смазочные материалы (330, 335).

В процессе анализа данных формы № 4-МТП о потреблении моторных топлив было выявлено, что количество потребляемых в стране моторных топлив по данным формы № 4-МТП существенно ниже их балансового потребления. В первую очередь, это объясняется неполным охватом статистической формой № 4-МТП всех потребителей моторных топлив. В основном это малые предприятия, а также население, моторные топлива которым реализуются через сети автозаправочных станций.

Для обеспечения консервативной оценки выбросов ПГ в этой категории был применен балансовый метод определения потребления топлива. При этом потребление топлива дорожным транспортом можно определить по формуле:

$$E_{S=1.A.3.b,f} = B_f - \sum_s E_{S,f} \quad (П2.10)$$

где B_f - балансовое потребление моторного топлива f -го вида в Украине в целом;

$\sum_s E_{S,f}$ - количество моторного топлива f -го вида учтенного в других категориях.

Балансовое потребление топлива в Украине можно определить по формуле

$$B_f = P_f + I_f - E_f - S_f \quad (П2.11)$$

где P_f - производство f -го вида моторного топлива в Украине;

I_f - импорт f -го вида моторного топлива;

E_f - экспорт f -го вида моторного топлива;

S_f - изменение запасов f -го вида моторного топлива у поставщиков и потребителей.

Объемы потребления сжатого природного газа (СПГ) оцениваются исходя из доступной информации о количестве СПГ, отпускаемого сетью государственных АГНКС и оценок объемов реализации СПГ сетью частных АГНКС.

Трубопроводный транспорт (категория ОФО 1.А.3.е.i)

По данным независимых источников [10], а также информации основного оператора ГТС Украины ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины» [11], количество топливного газа, используемого ежегодно на привод газотурбинных приводов газоперекачивающих агрегатов, находится в пределах 4,2-5,3 млрд. м³ (до 2008 г.) и составляет около 2,6 млрд. м³ в 2010 г. В форме № 4-МТП количество газа используемого ежегодно на работу трубопроводного транспорта, составляет около 3,4-3,8 млрд. м³ (для периода 1998-2008 гг.) и около 2,3 млрд. м³ в 2010 г. Такое расхождение можно объяснить неполным охватом формой № 4-МТП управлений, входящих в состав ДК «Укртрансгаз».

При оценках выбросов использовались данные о потреблении природного газа на обслуживание газотранспортной системы Украины, которые были предоставлены ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины».

Внедорожный транспорт (категория ОФО 1.А.3.е.ii)

К этой категории отнесено количество моторного бензина (240) и дизельного топлива (300), а также масел и смазок (330, 335), использованное внутризаводским транспортом, а также на проведение строительно-монтажных и буровых работ независимо от вида экономической деятельности, к которой отнесено подотчетное предприятие. Также было сделано допущение, что все количество моторного бензина (240) и дизельного топлива (300), указанное графе 12 раздела 3 и графе 3 раздела 4 формы № 4-МТП, используется внутризаводским транспортом.

Исходя из вышесказанного, объемы потребления топлива в категории «Внедорожный транспорт» можно определить по формуле:

$$E_{S=1.A.3.e.ii, f \in (240, 300, 310, 330, 335, 430)} = E_{s=0, f \in (240, 300, 310, 330, 335, 430), i=4, j=6} + \\ + E_{s=0, f \in (240, 300), i=4, j=3} + E_{s=0, f \in (240, 300), i=3, j=12} \quad (П2.12)$$

Сельскохозяйственные машины (категория ОФО 1.А.3.е.iii)

В эту категорию отнесено количество использованного моторного бензина (240) и дизельного топлива (300), а также масел и смазок (330, 335) на проведение сельскохозяйственных работ независимо от вида экономической деятельности, к которой отнесено подотчетное предприятие.

Исходя из вышесказанного, объемы потребления топлива в категории «Сельскохозяйственные машины» можно определить по формуле:

$$E_{S=1.A.3.E.iii, f \in (300, 310, 330, 335)} = E_{s=0, f \in (300, 310, 330, 335), i=4, j=4} \quad (П2.13)$$

П2.5 Коэффициент выбросов CO₂

Коэффициенты выбросов CO₂ при сжигании ископаемого топлива зависит от содержания углерода в конкретном виде топлива. Содержание углерода в топливе является химической характеристикой, присущей каждому конкретному виду топлива (т.е., доля или масса атомов углерода по отношению к общему количеству атомов или массы) и не зависит от процесса или условий сжигания топлива.

По результатам анализа ключевых категорий, выполненном в предыдущем кадастре ПГ, выбросы CO₂ при сжигании твердого и газообразного топлива были идентифицированы как

ключевые категории, как по уровню, так и по тенденции выбросов. При этом выбросы CO₂ при сжигании твердого и газообразного топлива составляли в 2009 г. две наибольшие доли в общих выбросах, - около 24% и 20%, соответственно. Кроме того, следует отметить, что выбросы от сжигания твердого топлива (каменный уголь) и природного газа составляют более 80% общих выбросов CO₂ в категории 1.А «Сжигание топлива».

Исходя из вышеизложенного, и принимая во внимание рекомендации разделов 2.1.1.2 и 7.2.3 эффективной практики [13], в Украине были проведены исследования по определению содержания углерода в каменном угле и природном газе. Это позволило использовать национальные коэффициенты выбросов CO₂ при подготовке кадастра ПГ и снизить общую неопределенность расчета выбросов.

Методика определения содержания углерода в каменном угле и природном газе, а также результаты расчетов представлены ниже.

Для остальных видов топлива использовались коэффициенты по умолчанию [9]. При отсутствии в [9] прямых данных о содержании углерода в топливе, которое используется в Украине, применялся коэффициент выбросов по умолчанию [9] для топлива близкого по своим физико-химическим свойствам (табл. П2.7).

Таблица П2.7. Содержание углерода в топливе, т/ТДж

Код топлива по форме № 4-МТП	Название топлива	Содержание углерода, т/ТДж
110	Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из каменного угля	26,8
115	Бурый уголь (лигнит)	27,6
120	Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из бурого угля (лигнита)	27,6
130	Торф топливный неагломерированный	28,9
140	Брикеты и полубрикеты торфяные	28,9
150	Нефть сырая	20,0
160	Газовый конденсат	17,2
180	Сланцы горючие	29,5
190	Дрова для отопления	29,9
200	Другие виды первичного топлива	26,8
210	Промпродукт и шлам обогатительных фабрик предприятий черной металлургии	26,8
220	Кокс и полукоксы из каменного угля, бурого угля и торфа	29,5
230	Авиационный бензин	18,9
240	Моторный бензин	18,9
250	Топливо бензиновое реактивное	18,9
260	Другие легкие фракции	18,9
270	Топливо реактивное типа керосин	19,5
280	Керосин для технических целей	19,6
290	Керосин осветительный	19,6
300	Газойли (дизельное топливо)	20,2
310	Другие средние фракции	20,2
320	Мазуты топочные тяжелые	21,1
330	Масла смазочные для процессов очистки	20,0
335	Масла смазочные	20,0
430	Пропан и бутан сжиженные	17,2
440	Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие	17,2
450	Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	22,0
460	Кокс нефтяной и сланцевый	27,5
480	Смазки отработанные	20,0
490	Присадки к маслам и топливам	20,0

Код топлива по форме № 4-МТП	Название топлива	Содержание углерода, т/ТДж
500	Другие виды нефтепродуктов	20,0
600	Коксовый газ	13,0
625	Газ другой, не включенный в перечисленные группы	33,0
630	Другие продукты переработки топлива	20,0

П2.5.1 Определения содержания углерода в природном газе

П2.5.1.1 Общие сведения

Определение содержания углерода в природном газе проведено основываясь на балансе углерода, содержащегося в природном газе, который проходит через газоизмерительные станции (ГИС) на границе Украины, а так же добывается внутри страны.

Данные о расходах и физико-химических показателях (компонентный состав и низшая теплотворная способность) природного газа поступающего в Украину и выходящего из Украины предоставлены ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины» - единого оператора газотранспортной системы (ГТС) Украины. Измерение расходов и физико-химических показателей природного газа поступающего в ГТС Украины производится согласно утвержденного Порядка доступа к ГТС [46]. Система измерения расхода и определения качества природного газа на приграничных ГИС ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины» сертифицирована в соответствии с требованиями ДСТУ ISO 9001-2009 «Система управления качеством. Требования».

Измерение количества природного газа, который поступает в ГТС Украины, производится на 11 приграничных измерительных станциях и 3 пунктах измерения расхода газа (ПИРГ). Измерение количества природного газа, который поставляется из ГТС Украины в страны Европы, производится на 8 приграничных ГИС и 22 ПИРГ. Каждый приграничный пункт приема-передачи природного газа оснащен основными и дублирующими средствами измерения количества природного газа, которые в основном основаны на принципе измерения перепада давления на сужающем устройстве [47] с датчиками давления и перепада давления класса точности 0,1 и датчиками температуры класса точности 0,3.

Компонентный состав природного газа, проходящего через приграничные ГИС, определяется по результатам хроматографического анализа [48] с использованием поточных хроматографов Daniel производства фирмы Emerson, которыми оснащены все приграничные ГИС. По результатам хроматографического анализа рассчитывается низшая теплотворная способность природного газа [49].

Размещение ГИС и ПИРГ ГТС Украины представлено на рис. П2.1 .

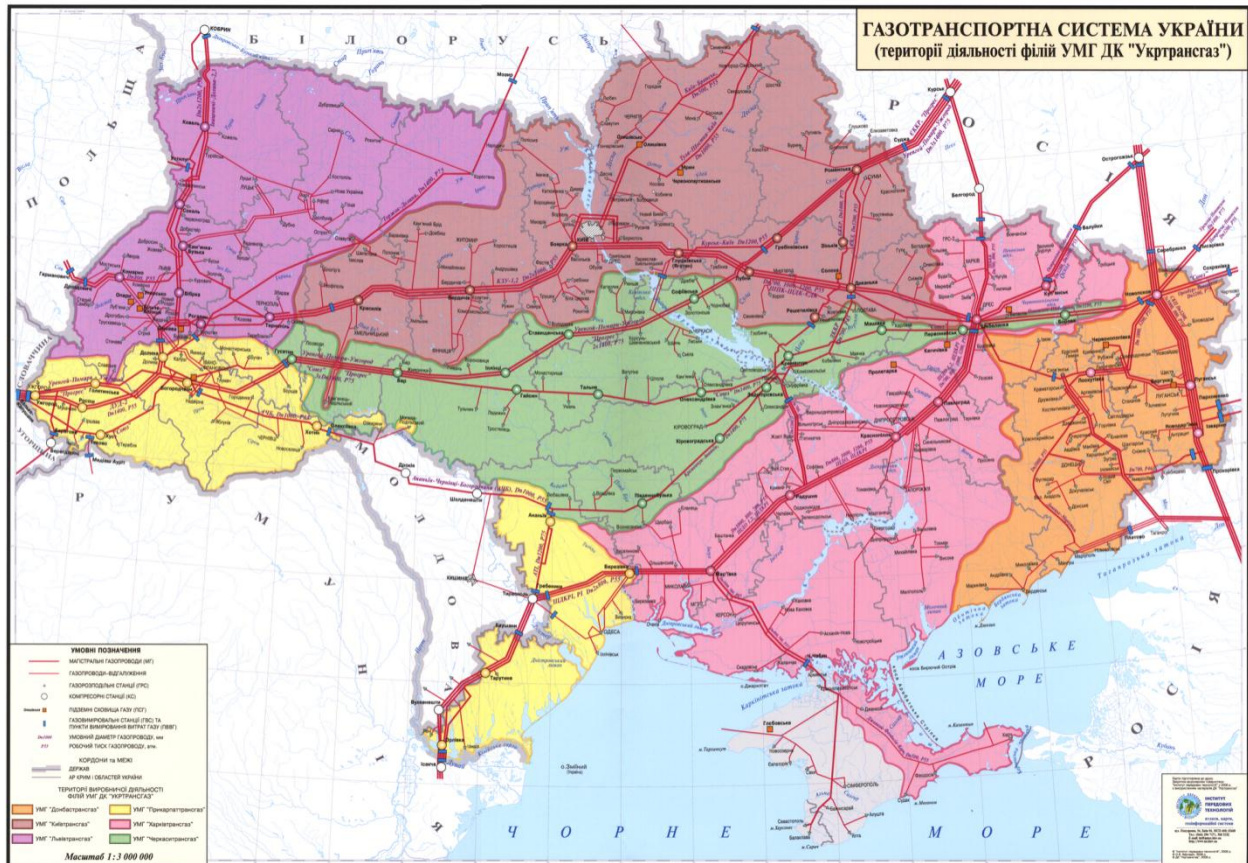


Рис. П2.1 - Размещение ГИС и ПИРГ ГТС Украины

П2.5.1.2 Методика расчета

Содержание углерода в природном газе, который был потреблен в Украине в году y , определяется балансом углерода, содержащегося в природном газе, поступающего и выходящего на/с территории Украины, а так же добываемого внутри страны, и может быть рассчитано по формуле

$$EF_{C,NG,UA,y} = \frac{EF_{вх,y} \cdot G_{вх,y} \cdot NCV_{вх,y} + EF_{доб,y} \cdot G_{доб,y} \cdot NCV_{доб,y} - EF_{вых,y} \cdot G_{вых,y} \cdot NCV_{вых,y}}{G_{вх,y} \cdot NCV_{вх,y} + G_{доб,y} \cdot NCV_{доб,y} - G_{вых,y} \cdot NCV_{вых,y}} \quad (П2.14)$$

где

$EF_{вх,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов в году y , т/ТДж;

$EF_{вых,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен за пределы Украины в году y , т/ТДж;

$EF_{доб,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС Украины в году y , т/ТДж;

$NCV_{вх,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов в году y , ТДж/млн. m^3 ;

$NCV_{вых,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен за пределы Украины в году y , ТДж/млн. m^3 ;

$NCV_{доб,y}$ – теплотворная способность природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС Украины в году y , ТДж/млн. m^3 ;

$G_{вх,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено в Украину из-за ее пределов в году y , млн. m^3 ;

$G_{вых,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено за пределы Украины в году y , млн. m^3 ;

$G_{доб,y}$ – количество природного газа, которое было добыто в Украине в году y , млн. m^3 .

Согласно утвержденного Порядка доступа к ГТС [46] и действующих в Украине государственных стандартов [50], измерение объема и расхода природного газа приводится к стандартным условиям измерения – температура 20 °С и давление 101,325 кПа.

Средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов в году y , рассчитывается по формуле

$$EF_{\text{ex},y} = \frac{\sum_{ГПи} EF_{\text{ex},ГПи,y} \cdot G_{\text{ex},ГПи,y} \cdot NCV_{\text{ex},ГПи,y}}{\sum_{ГПи} G_{\text{ex},ГПи,y} \cdot NCV_{\text{ex},ГПи,y}}, \quad (\text{П2.15})$$

где

$EF_{\text{ex},ГПи,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в году y , т/ТДж;

$G_{\text{ex},ГПи,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в году y , млн. м³;

$NCV_{\text{ex},ГПи,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в году y , ТДж/млн. м³;

$ГПи$ – индекс газопровода, по которому природный газ поставлялся в Украину в году y .

Средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен за пределы Украины в году y по газопроводу $Гпо$, рассчитывается по формуле

$$EF_{\text{вых},y} = \frac{\sum_{ГПо} EF_{\text{вых},ГПо,y} \cdot G_{\text{вых},ГПо,y} \cdot NCV_{\text{вых},ГПо,y}}{\sum_{ГПо} G_{\text{вых},ГПо,y} \cdot NCV_{\text{вых},ГПо,y}}, \quad (\text{П2.16})$$

где

$EF_{\text{вых},ГПо,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , т/ТДж;

$G_{\text{вых},ГПо,y}$ – количество природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , млн. м³;

$NCV_{\text{вых},ГПо,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , ТДж/млн. м³;

$ГПо$ – индекс газопровода, по которому природный газ поставлялся за пределы Украины в году y .

Средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был добыт в Украине в году y и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ, рассчитывается по формуле

$$EF_{\text{доб},y} = \frac{\sum_{ПИРГi} EF_{\text{доб},ПИРГi,y} \cdot G_{\text{доб},ПИРГi,y} \cdot NCV_{\text{доб},ПИРГi,y}}{\sum_{ПИРГi} G_{\text{доб},ПИРГi,y} \cdot NCV_{\text{доб},ПИРГi,y}}, \quad (\text{П2.17})$$

где

$EF_{\text{доб},ПИРГi,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в году y , т/ТДж;

$G_{\text{доб},ПИРГi,y}$ – количество природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в году y , млн. м³;

$NCV_{\text{доб},ПИРГi,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в году y , ТДж/млн. м³;

$ПИРГi$ – индекс ПИРГ, по которому природный газ добытый в Украине поставлялся в ГТС в году y .

Средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов в году y , рассчитывается по формуле

$$NCV_{ex,y} = \frac{\sum_{ГПи} NCV_{ex,ГПи,y} \cdot G_{ex,ГПи,y}}{\sum_{ГПи} G_{ex,ГПи,y}} \quad (П2.18)$$

Средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен за пределы Украины в году y , рассчитывается по формуле

$$NCV_{вых,y} = \frac{\sum_{ГПо} NCV_{вых,ГПо,y} \cdot G_{вых,ГПо,y}}{\sum_{ГПо} G_{вых,ГПо,y}} \quad (П2.19)$$

Средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был добыт в Украине в году y , рассчитывается по формуле

$$NCV_{доб,y} = \frac{\sum_{ПИРГі} NCV_{вых,ПИРГі,y} \cdot G_{вых,ПИРГі,y}}{\sum_{ПИРГі} G_{вых,ПИРГі,y}} \quad (П2.20)$$

Средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в году y , рассчитывается по формуле

$$EF_{ГПи,y} = \frac{\sum_j EF_{ГПи,j} \cdot G_{ГПи,j} \cdot NCV_{ГПи,j}}{\sum_j G_{ГПи,j} \cdot NCV_{ГПи,j}}, \quad (П2.21)$$

где

$G_{ГПи,j}$ – количество природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в сутки j в году y , млн. $м^3$;

$NCV_{ГПи,j}$ – среднесуточная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в сутки j в году y , ТДж/млн. $м^3$;

$EF_{ГПи,j}$ – удельное содержания углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в сутки j в году y , т/ТДж;

j – индекс суток года y , в которые производилось измерение количества и физико-химических показателей природного газа, который поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$;

y – индекс года, для которого проводится вычисление.

Средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , рассчитывается по формуле

$$EF_{ГПо,y} = \frac{\sum_j EF_{ГПо,j} \cdot G_{ГПо,j} \cdot NCV_{ГПо,j}}{\sum_j G_{ГПо,j} \cdot NCV_{ГПо,j}}, \quad (П2.22)$$

где

$G_{ГПо,j}$ – количество природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в сутки j в году y , млн. $м^3$;

$NCV_{ГПо,j}$ – среднесуточная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в сутки j в году y , ТДж/млн. $м^3$;

$EF_{ГПо,j}$ – удельное содержания углерода в природном газе, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в сутки j в году y , т/ТДж;

j – индекс суток года y , в которые производилось измерение количества и физико-химических показателей природного газа, который поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$;

y – индекс года, для которого проводится вычисление.

Средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в году y , рассчитывается по формуле

$$EF_{ПИРГi,y} = \frac{\sum_j EF_{ПИРГi,j} \cdot G_{ПИРГi,j} \cdot NCV_{ПИРГi,j}}{\sum_j G_{ПИРГi,j} \cdot NCV_{ПИРГi,j}}, \quad (П2.23)$$

где

$G_{ПИРГi,j}$ – количество природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в сутки j в году y , млн. m^3 ;

$NCV_{ПИРГi,j}$ – среднесуточная низшая теплотворная способность природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в сутки j в году y , ТДж/млн. m^3 ;

$EF_{ПИРГi,j}$ – удельное содержания углерода в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в сутки j в году y , т/ТДж;

j – индекс суток года y , в которые производилось измерение количества и физико-химических показателей природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ;

y – индекс года, для которого проводится вычисление.

Средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в году y , рассчитывается по формуле

$$NCV_{ГПи,y} = \frac{\sum_j NCV_{ГПи,j} \cdot G_{ГПи,j}}{\sum_j G_{ГПи,j}} \quad (П2.24)$$

Средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , рассчитывается по формуле

$$NCV_{ГПо,y} = \frac{\sum_j NCV_{ГПо,j} \cdot G_{ГПо,j}}{\sum_j G_{ГПо,j}} \quad (П2.25)$$

Средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ, рассчитывается по формуле

$$NCV_{ПИРГi,y} = \frac{\sum_j NCV_{ПИРГi,j} \cdot G_{ПИРГi,j}}{\sum_j G_{ПИРГi,j}} \quad (П2.26)$$

Удельное содержание углерода в природном газе определяется на основе данных о компонентном составе природного газа по формуле

$$EF_j = \frac{\sum_k \rho_k \cdot r_k \cdot \frac{M_C}{M_k}}{NCV_j}, \quad (\text{П2.27})$$

где

NCV_j – низшая теплотворная способность природного газа, ТДж/млн. м³;

ρ_k – плотность k -й компоненты природного газа, молекула которой содержит в своем составе атом углерода, т/млн. м³;

r_k – объемная доля k -й компоненты природного газа, молекула которой содержит в своем составе атом углерода, относительных единиц;

M_C – молярная масса углерода, г/моль;

M_k – молярная масса k -й компоненты природного газа, молекула которой содержит в своем составе атом углерода, г/моль;

k – индекс компоненты природного газа, молекула которой содержит в своем составе атом углерода.

П2.5.1.3 Исходные данные и результаты расчетов

Источником первичной информации для дальнейшей обработки и определения значений содержания углерода в природном газе для ГТС Украины являются паспорта-сертификаты физико-химических показателей газа, которые ежемесячно составляются ДК “Укртрансгаз” для каждой ГИС и каждого газопровода.

Первичная информация, полученная из паспортов-сертификатов, по 17 ГИС за период 2004-2010 гг. была обработана по приведенной выше методике. Всего были обработаны данные из более 1400 паспортов-сертификатов. Через ГИС, данные паспортов-сертификатов по которым были обработаны, проходило в среднем около 95 % общего объема природного газа, поступающего в Украину или из Украины. Исходя из этого можно утверждать, что набор исходных данных представляет собой репрезентативную выборку, результаты анализа которой можно с достаточной степенью надежности распространить на весь объем природного газа, который поступает в Украину или из Украины.

Данные по внутренней добычи получены из паспортов сертификатов проб газа на 93 ПИРГ через которые поступает газ в газотранспортную систему от внутренних месторождений за период 2008-2010 гг. Через указанные пункты контролируется прохождение более 90% газа добываемого в Украине. В настоящее время отсутствуют данные об объемах газа, прошедшего через указанные ПИРГ, поэтому удельное содержания углерода в природном газе внутренней добычи определялось как среднеарифметическое значение. Косвенным подтверждением достаточно высокой точности принятого подхода является высокая сходимость значений теплотворной способности природного газа внутренней добычи, определенной как среднеарифметическое значение, и теплотворной способности по данным формы статистической отчетности №11-МТП в секторе добыча сырой нефти и природного газа за период 2009-2010 гг.

Результаты расчета содержания углерода в природном газе представлены в таблице П2.8.

Таблица П2.8. Содержание углерода в природном газе, т/ТДж

Код топлива по форме № 4-МТП	Название топлива	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
170	Природный газ	15,18	15,19	15,22	15,16	15,17	15,20	15,17

Национальное значение содержания углерода в природном газе отличается от значения по умолчанию [9] на 0,5-0,9%, что составляет менее 2%, порогового значения определенного [13], и не требует детальных обоснований причин такого отличия. Кроме того, среднее отклонение от значения по умолчанию составляет около минус 0,7%, что попадает в диапазон отклонений от значения по умолчанию, как это представлено в [9].

Принимая во внимание, что изменчивость содержания углерода в природном газе на протяжении периода 2004-2010 гг. была крайне незначительной, и составляла от минус 0,2% до плюс 0,1%, а также учитывая, что источники поставок природного газа в Украину остаются неизменными на протяжении последних десятилетий, то содержание углерода в природном газе в период 1998–2003 гг. было принято как среднее его значение за период 2004-2010 гг. - 15,18 т/ТДж. Для 1990 г. использовалось значение по умолчанию.

П2.5.2 Методика определения объемной концентрации метана и углекислого газа в природном газе

Наличие данных о компонентном составе природного газа применявшихся для определения содержания углерода в приложении П2.5.1 позволяет определить среднюю объемную концентрацию метана и углекислого газа в природном газе используемом в Украине. Ниже описана методика на примере определения объемной концентрации метана. Объемная концентрация углекислого газа определяется аналогичным способом.

Средневзвешенная объемная концентрация метана содержащегося в природном газе, который был потреблен в Украине в году y , определяется балансом метана, содержащегося в природном газе, поступающего и выходящего на/с территории Украины, а так же добываемого внутри страны, и может быть рассчитана по формуле

$$r_{CH_4,NG,UA,y} = \frac{r_{ex,y} \cdot G_{ex,y} + r_{dob,y} \cdot G_{dob,y} - r_{vix,y} \cdot G_{vix,y}}{G_{ex,y} + G_{dob,y} - G_{vix,y}} \quad (П2.28)$$

где

$r_{ex,y}$ – средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов в году y , %;

$r_{vix,y}$ – средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен за пределы Украины в году y , %;

$r_{dob,y}$ – средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС Украины в году y , %;

$G_{ex,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено в Украину из-за ее пределов в году y , млн. м³;

$G_{vix,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено за пределы Украины в году y , млн. м³;

$G_{dob,y}$ – количество природного газа, которое было добыто в Украине в году y , млн. м³.

Средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов в году y , рассчитывается по формуле

$$r_{ex,y} = \frac{\sum_{ГПи} r_{ex,ГПи,y} \cdot G_{ex,ГПи,y}}{\sum_{ГПи} G_{ex,ГПи,y}}, \quad (П2.29)$$

где

$r_{ex,ГПи,y}$ – средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в году y , %;

$G_{ex,ГПи,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в году y , млн. м³;

$ГПи$ – индекс газопровода, по которому природный газ поставлялся в Украину в году y .

Средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен за пределы Украины в году y по газопроводу $ГПи$, рассчитывается по формуле

$$r_{\text{вых},y} = \frac{\sum_{ГПо} r_{\text{вых},ГПо,y} \cdot G_{\text{вых},ГПо,y}}{\sum_{ГПо} G_{\text{вых},ГПо,y}}, \quad (\text{П2.30})$$

где

$r_{\text{вых},ГПо,y}$ – средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , %;

$G_{\text{вых},ГПо,y}$ – количество природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , млн. м³;

$ГПо$ – индекс газопровода, по которому природный газ поставлялся за пределы Украины в году y .

Средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был добыт в Украине в году y и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ, рассчитывается по формуле

$$r_{\text{доб},y} = \frac{\sum_{ПИРГ_i} r_{\text{доб},ПИРГ_i,y} \cdot G_{\text{доб},ПИРГ_i,y}}{\sum_{ПИРГ_i} G_{\text{доб},ПИРГ_i,y}}, \quad (\text{П2.31})$$

где

$r_{\text{доб},ПИРГ_i,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в году y , %;

$G_{\text{доб},ПИРГ_i,y}$ – количество природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в газопровод через пункт измерения расхода газа $ПИРГ_i$ в году y , млн. м³;

$ПИРГ_i$ – индекс ПИРГ, по которому природный газ добытый в Украине поставлялся в ГТС в году y .

Средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в году y , рассчитывается по формуле

$$r_{ГПи,y} = \frac{\sum_j r_{ГПи,j} \cdot G_{ГПи,j}}{\sum_j G_{ГПи,j}}, \quad (\text{П2.32})$$

где

$G_{ГПи,j}$ – количество природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в сутки j в году y , млн. м³;

$r_{ГПи,j}$ – объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$ в сутки j в году y , %;

j – индекс суток года y , в которые производилось измерение количества и физико-химических показателей природного газа, который поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПи$;

y – индекс года, для которого проводится вычисление.

Средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , рассчитывается по формуле

$$r_{ГПо,y} = \frac{\sum_j r_{ГПо,j} \cdot G_{ГПо,j}}{\sum_j G_{ГПо,j}}, \quad (\text{П2.33})$$

где

$G_{ГПо,j}$ – количество природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в сутки j в году y , млн. м³;

$r_{ГПo,j}$ – объемная концентрация метана в природном газе, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу ГПo в сутки j в году y , %;

j – индекс суток года y , в которые производилось измерение количества и физико-химических показателей природного газа, который поставлен за пределы Украины по газопроводу ГПo;

y – индекс года, для которого проводится вычисление.

Средневзвешенная объемная концентрация метана в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в году y , рассчитывается по формуле

$$r_{доб,ПИРГi,y} = \frac{\sum_j r_{ПИРГi,j} \cdot G_{ПИРГi,j}}{\sum_j G_{ПИРГi,j}}, \quad (П2.34)$$

где

$r_{ПИРГi,j}$ – объемная концентрация метана в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в сутки j в году y , %;

$G_{ПИРГi,j}$ – количество природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в газопровод через пункт измерения расхода газа ПИРГ $_i$ в сутки j в году y , млн. м³; j – индекс суток года y , в которые производилось измерение количества и физико-химических показателей природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ;

y – индекс года, для которого проводится вычисление.

В настоящее время отсутствуют данные об объемах газа, прошедшего через ПИРГ, поэтому объемное содержание метана и углекислого газа в природном газе внутренней добычи определялось как среднеарифметическое значение. Результаты расчета объемной концентрации метана и углекислого газа в природном газе представлены в таблице П2.9.

Таблица П2.9. Национальные значения содержания метана и углекислого газа в природном газе в ГТС Украины за период 2004-2010гг.*

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CH ₄ ,%vol.	94,16	93,97	94,54	95,04	95,21	94,95	95,00
CO ₂ ,%vol.	0,35	0,36	0,34	0,32	0,31	0,48	0,31
Содержание CO ₂ , Гг /млн.м ³	0,0065	0,0065	0,0062	0,0058	0,0058	0,0087	0,0057

*) Определено для стандартных условий (20°C, 101,3 кПа)

Принимая во внимание, что отклонения от среднего значения концентрации метана за рассматриваемый период не превышали 0,8%, то концентрация метана в природном газе в период 1990–2003 гг. была принята как среднее его значение за период 2004-2010 гг. равной 94,7%.

Результаты расчетов национального значения содержания метана в природном газе были использованы для оценки выбросов связанных с утечками в категории 1.B.2.b «Природный газ».

Значение содержания углекислого газа в природном газе за период 2004-2010 гг не превышает 1%. При этих значениях незначительное изменение содержания углекислого газа в какой либо из составляющей (на входе, выходе или внутренней добычи) приводит к значительным относительным изменениям значения объемного содержания углекислого газа. Так в 2009 г. увеличение содержания углекислого газа в Украине, по всей видимости, объясняется изменением соотношений объемов газа поставляемого в Украину из разных месторождений. Объемная концентрация углекислого газа в природном газе в период 1990–2003 гг. была принята как среднее его значение за период 2004-2010 гг. равной 0,35% (или 0,0064 Гг CO₂/млн.м³).

П2.5.3 Определения содержания углерода в угле

Удельное содержание углерода в угле k_{coal}^C , т/ТДж, определяется, в первую очередь, элементным составом угля и может быть определено по формуле [51]

$$k_{coal}^C = \frac{C^{daf}}{100} \frac{1000}{Q_i^{daf}}, \quad (П2.35)$$

где C^{daf} - содержание углерода в угле в расчете на сухое беззольное состояние, %;
 Q_i^{daf} - низшая теплотворная способность угля в расчете на сухое беззольное состояние, МДж/кг.

Низшая теплотворная способность угля в расчете на сухую беззольную массу может быть рассчитана по формуле [52]:

$$Q_i^{daf} = Q_s^{daf} - 24,42 \cdot 8,94 \cdot H_o^{daf}, \quad (П2.36)$$

где
 24,42 – теплота парообразования при температуре измерения 25 °С из расчета на 1% выделившейся воды, кДж/кг;
 8,94 – коэффициент пересчета массовой доли водорода на воду;
 Q_s^{daf} - высшая теплотворная способность угля в расчете на сухое беззольное состояние, МДж/кг;
 H_o^{daf} - массовая доля водорода в органической массе угля в расчете на сухое беззольное состояние, %.

Содержанию углерода в угле в расчете на сухую беззольную массу и высшая теплотворная способности угля в расчете на сухую беззольную массу заносится в свидетельство-сертификат на угольную продукцию. Свидетельства-сертификаты выдаются на каждую марку угля добываемую каждой шахтой в Украине по результатам лабораторных исследований проб угля.

Для расчета удельного содержания углерода в энергетических углях по формуле (13) были использованы результатах более 270 лабораторных исследований энергетических углей, добываемых в Украине, выполненных ГП «УкрНИИУглеобогащение» в период 2001-2009 гг. ГП «УкрНИИУглеобогащение» является специализированной организацией, которая занимается сертификацией энергетических углей в Украине, и при которой действует специализированная углехимическая лаборатория аккредитована в системе сертификации УкрСЕПРО (аттестат аккредитации № UA 6.001.Н.453 от 30.10.2002). Определение содержания углерода в угле и высшей теплотворной способности угля проводилось согласно государственных стандартов Украины [52, 53, 54], которые действовали на момент проведения лабораторных испытаний. Отбор проб для проведения лабораторных испытаний выполняется согласно [55].

Обобщенные результаты расчетов содержания углерода в угле, который добывается в Украине, представлены в таблице П2.10.

Таблица П2.10. Содержание углерода в энергетических каменных углях и антраците, т/ТДж

Марка угля [56]	Обозначение марки [56]	Содержание углерода, т/ТДж
Антрацит	А	28,0
Тощий и тощий слабоспекающийся	Т и ТС	25,8
Длиннопламенный и длиннопламенный газовый	Д и ДГ	25,2
Газовый	Г	24,9

Представленные в таблице П2.10 значения содержания углерода в угле отличаются от значений по умолчанию [9] (табл. П2.11).

Таблица П2.11. Сравнение национальных данных о содержании углерода в энергетических каменных углях и антраците с данными МГЭИК, т/ТДж

Национальные данные			Данные МГЭИК [9]		Отклонение национальных данных от данных МГЭИК
Марка угля [56]	Обозначение марки [56]	Содержание углерода, т/ТДж	Название угля	Содержание углерода, т/ТДж	
Антрацит	А	28,0	Anthracite	26,8	+4,5%
Тощий и тощий слабоспекающийся	Т и ТС	25,8	Other Bituminous Coal (Steam coal)	25,8	0%
Длиннопламенный и длиннопламенный газовый	Д и ДГ	25,2			+2,3%
Газовый	Г	24,9			+3,5%

Как видно из таблицы П2.10, добываемые в Украине энергетические угли классифицируются по более широкой номенклатуре нежели это представлено в [9]. Кроме того, следует отметить, что уголь с одинаковым названием по определению в национальной классификации углей [56] не соответствует углю с таким же названием по определению МГЭИК [9]. Например, согласно [9] к антрацитам относят угли с выходом летучих менее 10%, в то время как, согласно [56] – менее 8%. Таким образом, не возможно провести однозначное сравнение национальных данных и данных МГЭИК [9].

В тоже время, национальное значение содержания углерода в угле отличается от значения по умолчанию [9] на более 2%, - порогового значения определенного [13], что требует проведения анализа выявленных отклонений.

Для определения корректности проведённых оценок было проведено сравнение расчетных значений с другими источниками национальных данных о содержании углерода в угле, добываемом в Украине [51, 57] (табл. П2.12).

Анализ показывает, что отклонения составляют: для антрацита – менее 0,6%; для тощего – менее 1%; для газового – около 1,2%. Для длиннопламенного значения практически совпадают.

Таблица П2.12. Сравнение национальных данных о содержание углерода в энергетических каменных углях и антраците по различным источникам, т/ТДж

Марка угля [56]	Обозначение марки [56]	Содержание углерода, т/ТДж		
		Расчетные значения	По данным [51]	По данным [57]
Антрацит	А	28,0	28,16	28,16
Тощий и тощий слабоспекающийся	Т и ТС	25,8	26,05	26,05
Длиннопламенный и длиннопламенный газовый	Д и ДГ	25,2	25,19	25,18
Газовый	Г	24,9		

Следует отметить, что оценка содержания углерода в угле в работе [51] проводилась на основе данных справочной литературы [33], в то время как данные представленные в таблице П2.9 рассчитаны по данным лабораторных исследований проведенных в последнее десятилетие. Поэтому данные в таблице П2.11 можно считать более репрезентативными и надежными.

Исходя из вышеизложенного, для дальнейших расчетов принимались показатели содержания углерода в угле согласно таблице П2.10.

Принимая во внимание, что на работу 14 основных ТЭС расходуется большая доля энергетических углей, потребляемых в Украине, и для них может быть достаточно точно определена структура потребления угля в разрезе марок, становится возможным рассчитать содержания углерода в каменном угле, потребляемого каждой ТЭС как средневзвешенное значение по марочному составу потребленных углей.

Результаты расчетов содержания углерода в разрезе ТЭС в 2003-2009 гг. представлены в табл. П2.13.

Таблица П2.13. Содержание углерода в каменном угле в разрезе ТЭС, т/ТДж

Название ТЭС	Марка угля	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Запорожская ТЭС	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Криворожская ТЭС	Т	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8
Приднепровская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	28,0	28,0	27,9	27,6	26,9	26,9
Зуевская ТЭС	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Кураховская ТЭС	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Луганская ТЭС	А+Т	26,1	26,5	26,1	26,1	26,5	26,2	26,5	26,5
Славянская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	27,5	27,5	27,7	27,7	27,6	27,6
Старобешевская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	27,6	27,4	27,2	27,6	27,3	27,3
Бурштынская ТЭС	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Доброуворская ТЭС	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Ладыжинская ТЭС	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Углегорская ТЭС	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Змеевская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	27,4	27,0	27,2	27,3	27,5	27,5
Трипольская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	28,0	28,0	27,8	27,8	27,8	27,8

Поскольку в настоящее время отсутствуют детальные достоверные данные о потреблении угля в разрезе отдельных ТЭС в период до 2003 г., то для выполнения расчетов выбросов при потреблении угля в категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО) в период 1998-2002 гг. использовались результаты исследова-

ний содержания углерода в каменном угле определенных на основании справочных данных о физико-химических свойствах углей, добываемых в Донецком угольном бассейне [33] и данных о низшей теплотворной способности каменных углей, поставляемых на ТЭС Украины. Содержание углерода в каменном угле, определенное для категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО), представлено в таблице П2.14.

Таблица П2.14. Содержание углерода для каменного угля, потребляемого в категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО) в период 1998-2002 гг, т/ТДж

Код топлива по форме № 4-МТП	Название топлива	1998	1999	2000	2001	2002
100	Каменный уголь	26,92	27,08	27,06	26,81	26,77

В настоящее время, достоверные данные о количестве потребленного угля в разрезе марок для категорий отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО) недоступны. Поэтому, для этих категорий было рассчитано средневзвешенное значение содержания углерода в угле с учетом доли потребления угля марки А (антрацит), которая рассчитана на основании баланса антрацита в стране (табл. П2.15).

Таблица П2.15. Содержание углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО), т/ТДж

Код топлива по форме № 4-МТП	Название топлива	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
100	Каменный уголь	26,3	26,3	26,3	26,6	26,1	26,3	27,6	27,3	27,2	25,7	25,3	25,3	25,3

Содержания углерода в каменном угле для 1990 г. было принято по [34] равным 26,3 т/ТДж.

П2.6 Коэффициент окисления углерода

В Украине были проведены исследования направленные на определение коэффициентов окисления углерода при сжигании угля индивидуальных для каждой из 14 ТЭС Украины. Эти ТЭС потребляют большую долю энергетических углей в стране.

Для определения коэффициентов окисления углерода при сжигании угля на ТЭС Украины в 1998-2010 гг. были использованы данные о потерях тепла с недожогом топлива, которые содержатся в форме оперативной отчетности № 3-тех.

Результаты расчетов коэффициентов окисления углерода для ТЭС представлены в таблице П2.16.

Таблица П2.16. Коэффициент окисления углерода при сжигании угля в разрезе ТЭС в 2003-2010 гг.

Название ТЭС	Марка угля	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Запорожская ТЭС	Г+Д	0,996	0,996	0,995	0,994	0,997	0,996	0,996	0,996
Криворожская ТЭС	Т	0,976	0,959	0,964	0,951	0,948	0,957	0,945	0,947
Приднепровская ТЭС	А+Т	0,930	0,921	0,921	0,924	0,922	0,916	0,933	0,931
Зуевская ТЭС	Г+Д	0,990	0,997	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995
Кураховская ТЭС	Г+Д	0,975	0,976	0,976	0,978	0,979	0,977	0,975	0,977

Название ТЭС	Марка угля	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Луганская ТЭС	А+Т	0,917	0,921	0,943	0,950	0,946	0,943	0,949	0,946
Славянская ТЭС	А+Т	0,941	0,941	0,920	0,930	0,935	0,938	0,950	0,951
Старобешевская ТЭС	А+Т	0,918	0,905	0,868	0,900	0,916	0,927	0,927	0,924
Бурштынская ТЭС	Г+Д	0,981	0,987	0,986	0,979	0,983	0,981	0,982	0,984
Добровторская ТЭС	Г+Д	0,982	0,983	0,984	0,980	0,981	0,982	0,983	0,983
Ладыжинская ТЭС	Г+Д	0,995	0,996	0,995	0,995	0,996	0,996	0,995	0,996
Углегорская ТЭС	Г+Д	0,997	0,997	0,997	0,997	0,998	0,998	0,998	0,997
Змеевская ТЭС	А+Т	0,937	0,917	0,924	0,933	0,942	0,945	0,946	0,947
Трипольская ТЭС	А+Т	0,913	0,895	0,909	0,903	0,923	0,926	0,925	0,917
Средневзвешенное значение		0,959	0,956	0,957	0,960	0,964	0,963	0,963	0,962

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [9], количество неокисленного углерода при сжигании угля может варьироваться в зависимости от нескольких факторов, среди которых тип сжигаемого угля, тип технологии сжигания и возраст оборудования.

На всех указанных ТЭС применяется пылеугольная технология сжигания угля. Только на одном из энергоблоков Старобешевской ТЭС была проведена модернизация с установкой котла циркулирующего кипящего слоя. Однако в период до 2010 г. этот энергоблок не находился в промышленной эксплуатации, а объемы потребления топлива в испытательных режимах были крайне незначительными.

В табл. П2.16 приведены марки угля, на которых работают электростанции. ТЭС, потребляющие угли марок Т (тощий) и А (антрацит) характеризуются более низкими значениями коэффициента окисления углерода, чем остальные ТЭС. Это объясняется тем, что уголь указанных марок отличается низким уровнем выхода летучих, что при используемой технологии сжигания приводит к высоким значениям недожога топлива.

По данным [62] на сегодняшний день 80 % энергоблоков тепловой генерации в Украине отработали свой ресурс (200 тыс. часов). Половина Украинских энергоблоков находится далеко за пределами допустимых норм (блок №1 Змиевской ТЭС на 1 января 2009 г. наработал 297 тыс. часов), даже энергоблоки самой молодой в Украине Зуевской ТЭС (28 лет) наработали к 2009 г. около 150 тыс. часов.

Поскольку для периода 1998-2002 гг. расчеты выбросов от ТЭС проводились по статистическим данным агрегированным на уровне категории, то для всех ТЭС, сжигающих каменный уголь, был рассчитан средневзвешенный коэффициент окисления углерода. Результаты расчетов представлены в табл. П2.17.

Коэффициент окисленного углерода в 1990 г. принят по [34].

Таблица П2.17. Коэффициент окисления углерода для каменного угля сжигаемого на ТЭС Украины в 1990, 1998-2002 гг.

Код топлива по форме № 4-МТП	Название топлива	1990	1998	1999	2000	2001	2002
100	Каменный уголь	0,960	0,957	0,953	0,953	0,958	0,965

Приведенные в табл. П2.16 и П2.17 значения коэффициента окисленного углерода использовались только при расчете выбросов от сжигания угля в категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования». В прочих категориях использовалось значение коэффициента окисления углерода для угля по умолчанию – 0,98 [9].

Согласно [9], в отличие от коэффициента окисления углерода при сжигании угля, значения коэффициента окисления углерода при сжигании природного газа и жидкого топлива достаточно надежны и характеризуются высокой степенью точности. Поэтому для расчетов

выбросов при сжигании этих видов топлива приняты коэффициенты окисления углерода по умолчанию в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [9].

П2.7 Методика оценки выбросов ПГ воздушными судами оборудованными реактивными и турбовинтовыми двигателями

Для оценки выбросов ПГ воздушными судами гражданской авиации оборудованными реактивными и турбореактивными двигателями использован метод, который соответствует Уровню 3а Пересмотренных руководящих принципов [9] и Эффективной практики [13]. В качестве данных о деятельности использованы данные о вылетах воздушных судов (ВС) из аэропортов расположенных на территории Украины. Данные о вылетах (далее – база данных вылетов (БДВ)) были предоставлены Государственным предприятием обслуживания воздушного движения Украины (ГП «Укразорух») и содержат следующую информацию по каждому совершенному вылету:

- дата и время вылета;
- аэропорт вылета и назначения;
- авиакомпания;
- код ИКАО ВС.

БДВ содержит информацию о вылетах ВС за период 1996-2009 гг. всех видов обслуживания: пассажирский (регулярные и чартерный рейсы), транспортный, военный, тренировочный, специальный и т.д. Информация за период 1990-1995 гг. не сохранилась.

Оценка выбросов ПГ от ВС выполнялась в два этапа: предварительная обработка данных и расчет выбросов ПГ.

П2.7.1 Предварительная обработка данных

Предварительная обработка данных заключалась в удалении записей из БДВ о вылетах, которые соответствуют следующим критериям:

- ВС является вертолетом;
- ВС является ВС военного назначения;
- двигатель ВС является поршневым;
- аэропорты вылета и назначения идентичны;
- не определен код ВС.

П2.7.2 Разделение выбросов ПГ между внутренней и международной авиацией

Примененный подход к разделению выбросов ПГ между внутренней и международной авиацией соответствует подходу, описанному в Пересмотренных руководящих принципах [9]. К выбросам от внутренней авиации отнесены выбросы от полетов ВС, аэропорты вылета и назначения которого находятся на территории Украины. К выбросам от международной авиации отнесены выбросы от полетов ВС аэропорты вылета которого находятся на территории Украины, а аэропорт назначения – за пределами территории Украины.

П2.7.3 Расчет выбросов ПГ

Расчет выбросов ПГ произведен в соответствии с детализированной методологией ЕМЕР/CORINAIR [36], которая соответствует Уровню 2b [13].

Потребление топлива

Потребление топлива на цикл «взлет-посадка» принимался по данным методологии ЕМЕП/CORINAIR [36], а расход топлива при крейсерском полете рассчитывался исходя из протяженности полета по данным таблиц [36].

Протяженность полета определялась, как ортодромическое расстояние между аэропортом вылета и назначения с учетом коэффициента отклонения реального маршрута полета от ортодромического. Коэффициент отклонения принимался равным 1,095 [37].

Для сопоставления типа ВС, фактически выполнявшего рейс, и репрезентативного ВС, данные о расходе топлива и выбросах ПГ для которого представлены в методологии ЕМЕП/CORINAIR [36], использовалась табл. П2.18.

Таблица П2.18. Соответствие между репрезентативным типом ВС [36] и типом ВС фактически выполнявшим рейс

Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]	Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]	Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]
Airbus A310	A310	Boeing 777	B777	Antonov 26	AN26 AN24 AN30 A140
Airbus A320	A318 A319 A320 A321	BAC1 11	BA11 YK40 CRJ2	Dash 8 Q400	DH8A DH8B DH8C DH8D
Embraer ERJ 145	E135 E145 H25A H25B FA10 FA20 F900 F2TH CL60 CRJ	Fokker F-28	F28 T134	De Havilland Dash 7	DHC7
BAe146	B462 RJ70	Fokker 100	F100 F70 CRJ7 CRJ9 GLEX GLF5 GLF4 E170	De Havilland DHC-3 Turbo-Otter	DH3T
Boeing 727	B721 B722 B727 T154	Fokker 50	F50	Saab 340B	SF34 E120
Boeing 737-100	B731 B73A B732 B733 E190	McDonnell Douglas DC-8	DC8 IL62	Saab 2000	SB20
Boeing 737-400	B734 B73B B73C B735 B736 B737 B738 B739	McDonnell Douglas DC-9	DC95 YK42 AN72	Beech Super King Air 200B	BE20 L410
Boeing 747-100	B741 B74A B742 B747 IL86 IL76 A124	McDonnell Douglas DC-10	DC10	Beech Super King Air 350	B350

Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]	Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]	Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]
Boeing 747-400	B744 B74B	McDonnell Douglas M81	MD80 MD81 MD82 MD83 MD87 MD88 MD90	Lockheed P-3B Orion	AN12 IL18
Boeing 757	B752 B753 B757 T204 IL96	ATR 42 320	AT42 AT43 AT45 IL12 IL14		
Boeing 767-300 ER	B762 B763 B767 A306	ATR 72 200	AT72		

Для пересчет потребления реактивного топлива из массовых единиц, как это представлено в методологии ЕМЕП/CORINAIR [36], в энергетические использовалось значение низшей теплотворная способность равное 44,59 МДж/кг [9].

Расчет выбросов CO₂

Коэффициент выбросов CO₂ для реактивного топлива принимался равным 19,5 т С/ТДж [9].

Расчет выбросов CO и NO_x

Выбросы CO и NO_x принимались по методологии ЕМЕП/CORINAIR [36] на основании данных о типе ВС и протяженности полета.

Расчет выбросов НМЛОС и CH₄

Выбросы углеводородов (УВ), выраженные в метановом эквиваленте, принимались по данным методологии ЕМЕП/CORINAIR [36]. Для пересчета выбросов УВ, выраженных в метановом эквиваленте, в массу летучих органических соединений (ЛОС) применялся безразмерный коэффициент равный 1,22 [39]. Доля метана в ЛОС по массе принималась равной 9,6 % [36].

Расчет выбросов N₂O

Выбросы N₂O рассчитывались с использованием подхода Уровня 1 [9], который основан на среднем коэффициенте выбросов N₂O и общем расходе топлива.

Коэффициенты выбросов принимались по данным Справочного руководства [9] равными:

- для международной авиации: крейсерский полет - 0,1 кг N₂O/т топлива; цикл «взлет-посадка» - 0,2 кг N₂O/цикл;
- для внутренней авиации: крейсерский полет - 0,1 кг N₂O/т топлива; цикл «взлет-посадка» - 0,1 кг N₂O/цикл.

Расчет выбросов SO₂

Для расчета выбросов SO₂, содержание серы в реактивном топливе принималось равным 0,05 % от массы топлива [9].

П2.8 Баланс угля для коксования, кокса и коксового газа

В табл. П2.19 представлен баланс угля для коксования в 2010 г., составленный на основании данных об объемах производства продукции (уголь готовый каменный для коксования – статистическая форма 1-П), экспорта, импорта, а также информации о запасах угля для коксования на складах предприятий на начало и конец отчетного периода (по данным статистической формы № 4-МТП).

Таблица П2.19. Баланс видимого потребление угля для коксования в 2010 г., тыс. т в расчете на рабочее состояние

	Производство (добыча)	Импорт	Экспорт	Изменение запасов	Общее потребление
Количество	17687,9	7747,2	261,4	137,2	25036,5

По данным коксохимических предприятий, влажность шихты на коксование составляет в среднем около 10%. Таким образом, расход шихты на коксование в пересчете на сухое состояние составляет 22533 тыс.т.

Результатом процесса коксования является параллельный выход кокса, коксового газа, каменноугольных смол и прочих продуктов (см. табл. П2.20).

Таблица П2.20. Выход продукции коксовых печей в 2010 г., по данным формы статистической отчетности 1-П

Наименование показателя	Кокс, тыс.т в расчете на сухую массу	Коксовый газ ¹² , млн. м ³	Смолы каменно-угольные, тыс.т в расчете на безводное состояние	Прочие продукты (сырой бензол, сульфат аммония и пр.)
Количество	17484	8000,2	845,1	Не определялось
Выход по массе в расчете на сухую шихту	77,6%	17,8%	3,8%	0,9%

*) Для пересчета в массовые единицы плотность коксового газа принята равной 0,5 кг/м³

Исходя из данных о расходе сухой шихты на коксование и данных о производстве кокса можно определить, что средний по Украине выход кокса в 2010 г. (в пересчете на сухую массу) составляет 77,6%. Удельный выход коксового газа составляет около 355 м³ на тонну сухой шихты. Фактический выход продуктов коксовых печей зависит от сорта угля, загруженного в печь, и продолжительности периода коксования. Углерод, содержащийся в каменноугольных смолах, считается накопленным углеродом, и поэтому при определении объемов неэнергетического использования топлива для расчетов по базовому подходу в секторе Энергетика, вычитается из общего углерода, содержащегося в каменном угле.

В табл. П2.21 представлен массовый баланс кокса в 2010 г. (в пересчете на сухую массу), составленный на основании данных об объемах производства, импорта, экспорта и объемов запасов кокса на складах предприятий на начало и конец отчетного периода.

¹²Количество коксового газа приведено к теплотворной способности 4000 ккал/м³

Таблица П2.21. Баланс кокса в 2010 г., приведенный на сухую массу, тыс. т

	Производство	Импорт	Экспорт	Изменение запасов	Общее потребление по балансу	Общее потребление по форме 4-мтп	Расхождение
Количество	17484,0	287,2	1377,9	39,4	16353,9	16794,8	2,6%
Источник данных	Форма 1-П	Статистические данные о экспорте/импорте продукции		Форма 4-МТП	Расчетная величина	Форма 4-МТП	Расчетная величина

При сравнении полученных объемов потребления кокса с данными статистической формы 4-МТП расхождение составило 2,6%. Данные о потреблении кокса в форме 4-МТП являются более детальными и собираются на уровне предприятий. Поэтому они используются для расчета выбросов ПГ.

В табл. П2.22 представлены укрупненные данные об объемах потребления кокса отраслями промышленности с указанием категорий, к которым отнесены соответствующие объемы выбросов ПГ.

Таблица П2.22. Потребление кокса в 2010 г., тыс. т

Наименование показателя	Источник данных	Значение показателя	В процентах от общего потребления по форме 4-МТП	Категория ОФО, в которой учтены выбросы CO ₂
Общее потребление по форме 4-МТП	Форма 4-МТП	16794,8	100%	
Расход кокса на производство чугуна энергетический	4-мтп: сектор 27.1, р.4, гр.3	7575,0	45,10%	1.А.2.а «Черная металлургия»
Расход кокса на производство чугуна сырьевой	4-мтп: сектор 27.1, р.3, гр.5	8417,0	50,12%	2.С.1.2 «Производство чугуна»
Расход кокса на производство ферросплавов и другое неэнергетическое использование кокса	4-мтп: сектор 27.1, р.4, гр.1	553,6	3,30%	2.С.5 «Прочее/Производство алюминия и ферросплавов»*
Энергетическое потребление кокса	4-мтп: сектор 0, р.3, гр.7-12 + сектор 0, р.4, гр.2-9 - сектор 27.1, р.4, гр.3	153,9	0,92%	1.А «Стационарное сжигание топлива»
На производство прочей промышленной продукции	4-мтп: сектор 0, р.3, гр.4 + сектор 0, р.4, гр.4.1 – сектор 27.1, р.4, гр.1	95,3	0,57%	Прочее неэнергетическое потребление

*) В этой категории учитывается только потребление кокса для производства ферросплавов. Другое неэнергетическое использование кокса в этой таблице не представлено с целью сохранения конфиденциальности

Анализ потребления кокса и коксового газа (табл. П2.22) позволяет сделать вывод об отсутствии двойного счета выбросов CO₂ при использовании кокса для производства чугуна.

В табл. П2.23 представлены укрупненные данные об объемах потребления коксового газа с указанием категорий, к которым отнесены соответствующие объемы выбросов ПГ.

Таблица П2.23. Потребление коксового газа в 2010 г., млн. м³

Наименование показателя	Источник данных	Значение показателя	В процентах от общего производства по форме 1-п	Категория ОФО, в которой учтены выбросы CO ₂
Производство коксового газа (в соответствии с	Форма 1-П	8000,2	100%	

Наименование показателя	Источник данных	Значение показателя	В процентах от общего производства по форме 1-п	Категория ОФО, в которой учтены выбросы CO ₂
формой 1-П)				
Общее потребление коксового газа, всего, в том числе	Форма 4-МТП	8013,8	100,17%	
-полезное использование коксового газа – сжигание в коксовых батареях, котельных предприятий и пр.	4-мтп: сектор 0, р.3.7 + сектор 0, р.3.12 + сектор 0, р.4.2 - сектор 0, р.5.4)	7426,4	92,7%	1.А. «Стационарное сжигание топлива», в том числе: - 4728,5млн. м ³ коксового газа включено в подкатегории 1.А.1.с – сжигание на коксохимических предприятиях (код КВЭД - 23.1); - 2639,0млн. м ³ коксового газа включено в подкатегории 1.А.2.а – сжигание на металлургических предприятиях (код КВЭД - 27); - 58,9 млн. м ³ коксового газа включено в другие подкатегории в категории 1.А «Стационарное сжигание топлива».
- потери из-за неиспользования, неучет и по прочим причинам	4-мтп: сектор 0, р.5.6	524,7	6,5%	Учтено в 1.В.1.б «Преобразование твердого топлива» как сжигание коксового газа на факеле
- потери при преобразовании	4-мтп: сектор 0, р.3.4	15,3	0,2%	Учтено в 2.В.5 «Прочие химические продукты» как выбросы метана при производстве кокса.
- прочее потребление предприятиями по производству кокса	4-мтп: сектор 0, р.3.3	32,5	0,4%	Прочее неэнергетическое использование

П2.9 Методика расчета выбросов от сжигания угля на ТЭС

Для расчета выбросов от основных тепловых электростанций Украины в 2003-2010 гг. использовались данные оперативной отчетности по форме №3-тех, а именно данные о потреблении угля, его теплотворной способности, а также данные о потерях тепла в результате механического и химического недожога топлива по каждой ТЭС. Принимая во внимание, что 14 основных ТЭС потребляют большую долю энергетических углей, потребляемых в Украине, и для них может быть достаточно точно определена структура потребления угля в разрезе марок, были рассчитаны значения содержания углерода в каменном угле, потребляемого каждой ТЭС, в соответствии с методикой, представленной в разделе П2.5.2. В расчетах используются определенные для каждой станции коэффициенты окисления углерода при сжигании угля (см. раздел П2.6).

Выбросы CO₂ при сжигании угля на каждой ТЭС определялись по формуле:

$$V_{Ti,y}^{CO_2} = k_{coal,i,y}^c \cdot k_{coal,i,y}^o \cdot E_{Ti,y} \cdot Q_{n,i,y}^p \cdot \frac{44}{12}, \quad (П2.37)$$

где $V_{Ti,y}^{CO_2}$ – выбросы CO₂ при сжигании угля на ТЭС *i* в году *y*, т CO₂;

$k_{coal,i,y}^c$ – коэффициент содержания углерода в угле для года *y*, определенный для ТЭС *i*, тС/ТДж;

$k_{coal,i,y}^o$ – коэффициент окисления углерода при сжигании угля на ТЭС *i* в году *y*;

$E_{Ti,y}$ – объем потребления угля на ТЭС *i* в году *y*, тыс. т;

$Q_{n,i,y}^p$ – низшая теплотворная способность угля, потребляемого на ТЭС *i* в году *y*, ТДж/тыс. т.

Для оценки выбросов иных чем CO_2 газов при сжигании угля на ТЭС были использованы коэффициенты второго уровня, выбранные на основании данных о технологии сжигания и рекомендованные Пересмотренными руководящими принципами МГЭИК[9].

На всех ТЭС используется технология пылеугольного сжигание угля. При этом применяется как жидкое, так и сухое золошлакоудаление. На разных энергоблоках одной ТЭС могут использоваться разные системы золошлакоудаления. В настоящее время у составителей кадастра выбросов ПГ отсутствует возможность четко идентифицировать объемы сжигания угля в разрезе энергоустановок ТЭС. Поэтому для расчета выбросов иных чем CO_2 газов при сжигании угля на ТЭС в 2003-2010 гг. были применены коэффициенты, рекомендованные Пересмотренными руководящими принципами МГЭИК[9] для систем жидкого золошлакоудаления, что может считаться консервативным.

Сравнение коэффициентов, рекомендованных [9] для расчета выбросов иных чем CO_2 газов при сжигании угля на крупных ТЭС с применением пылеугольного сжигания для разных систем золошлакоудаления, представлено в табл. П2.24.

Таблица П2.24. Сравнение коэффициентов, рекомендованных [9] для расчета выбросов иных чем CO_2 газов при сжигании угля на ТЭС

Технология сжигания	Конфигурация	Коэффициенты выбросов, кг/ТДж			
		CO	CH ₄	NO _x	N ₂ O
Пылеугольное сжигание	Сухое золошлакоудаление, настенно расположенные горелки	9	0,7	380	1,6
	Сухое золошлакоудаление, тангенциально расположенные горелки	9	0,7	250	0,5
	Жидкое золошлакоудаления	9	0,9	590	1,6

Выбросы иных чем CO_2 газов при сжигании угля на ТЭС определялись по формуле:

$$V_{Ti,y}^{GHG} = k^{GHG} \cdot E_{Ti,y} \cdot \frac{Q_{n,i,y}^p}{1000}, \quad (\text{П2.38})$$

где $V_{Ti,y}^{GHG}$ - выбросы GHG -го ПГ (не CO_2) при сжигании угля на ТЭС, т;

k^{GHG} - коэффициент выбросов GHG -го ПГ (не CO_2) при сжигании угля на ТЭС, кг/ТДж.

Выбросы НМЛОС и SO_2 определялись с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию, рекомендованных [9].

П2.10 Методика оценки выбросов от сжигания топлива в 1991-1997 гг.

По причине отсутствия надежных, согласованных и дезагрегированных данных о потреблении топлива в период 1991-1997 гг., для оценки выбросов в этот период применялся метод интерполяции.

Для повышения точности оценки выбросов были определены объемы энергетического потребления топлив на уровне страны в разрезе основных видов топлива (жидкое, твердое, газообразное, биотопливо, прочие виды топлива). С этой целью для периода 1995-1997 гг. была использована информация о потреблении топлив по данным Статистического сборника «Топливо-энергетические ресурсы Украины» [1]. Основываясь на данных об общем потреблении топлива в стране в 1990, 1995-1998 гг. была построена обобщенная гладкая аппроксимирующая кривая, что позволило определить общие объемы потребления топлива в 1991-1994 гг. (рис. П2.2).

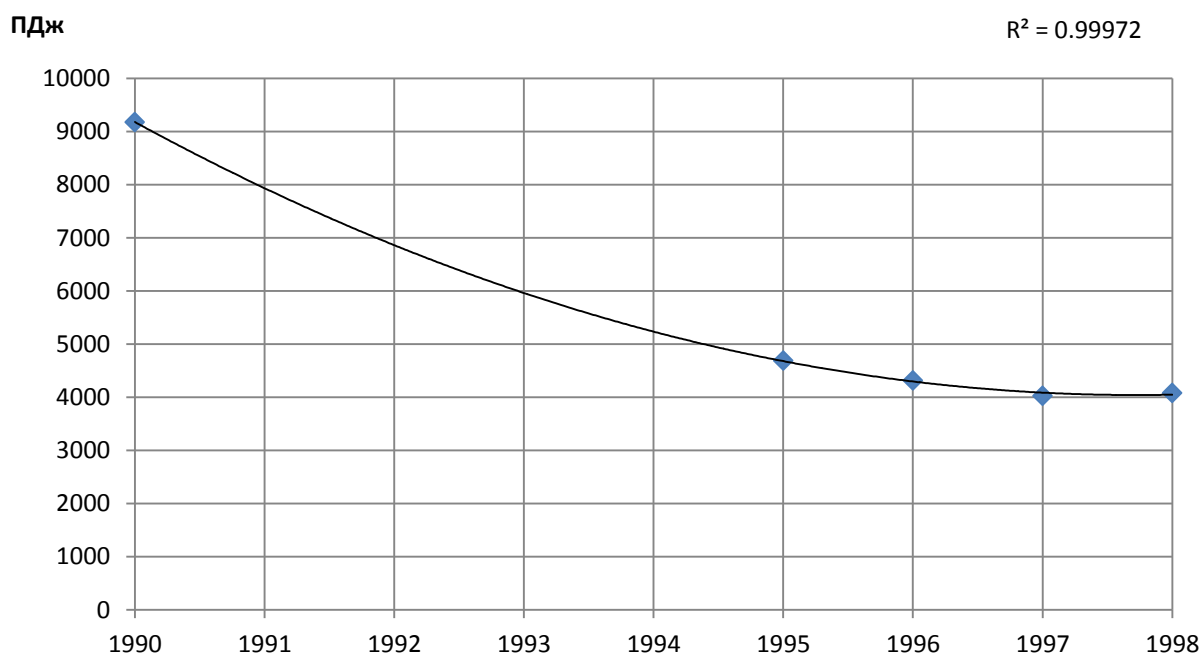


Рис. П2.2. Аппроксимирующая кривая, построенная на основании данных о потреблении топлива на уровне страны в 1990, 1995-1998 гг.

Для определения объемов потребления топлива в разрезе основных видов топлива в 1991-1994 гг. были использованы известные значения долей потребления каждого вида топлива в 1990 и 1995 гг., после чего выполнена линейная интерполяция для определения вклада каждого вида топлива в объем общего энергетического потребления топлив в 1991-1994 гг. Результаты определения объемов энергетического потребления топлива на уровне страны представлены в табл. П2.25.

Таблица П2.25. Энергетическое потребление топлив в разрезе основных видов топлива в 1991-1997 гг., ПДж

Вид топлива	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Жидкое	2 467,2	1 990,8	1 598,6	1 282,0	1 031,7	840,4	668,3
Твердое	2 411,5	2 144,5	1 906,3	1 701,1	1 532,8	1 408,8	1 143,9
Газообразное	4 198,6	3 715,4	3 287,1	2 920,2	2 620,2	2 398,5	2 466,1
Биомасса	40,6	34,1	28,6	24,1	20,5	17,7	16,9
Прочее	60,0	50,3	42,1	35,4	30,1	26,0	24,0
Всего	9 177,7	7 935,1	6 862,8	5 962,8	5 235,3	4 691,5	4 319,2

Расчет потребления топлива за 1991-1997 гг. на уровне категорий был выполнен методом линейной интерполяции по известным данным о доле каждой категории в 1990 и 1998 гг. При этом было сделано допущение, что вклад каждой категории в общее потребление топлива в стране изменялся равномерно для каждого вида топлива в период 1990-1998 гг.

Коэффициенты выбросов для 1991-1997 гг. определены с применением линейной интерполяции основываясь на известных вмененных коэффициентах для каждого вида топлива для каждой категории в 1990 и 1998 гг. Если в 1990 или 1998 гг. выбросы в подкатегории не происходили или не оценивались, вмененный коэффициент выбросов принимался для периода 1991-1997 гг. неизменным.

П2.11 Исходные данные и результаты расчета выбросов CO₂ от сжигания топлива

Расчеты выбросов ПГ в секторе «Энергетика» базируются на данных о потреблении топлива, которые собираются от предприятий по форме статистической отчетности № 4-МТП и агрегируются на национальном уровне в различных срезах по видам экономической деятельности. База данных, которая используется составителями кадастра для расчета данных о сжигании топлива, включает информацию о потреблении топлива всеми предприятиями агрегированную по видам экономической деятельности. Кроме того база данных включает значения низшей теплотворной способности для двадцати основных видов топлива, которые используются в разных видах экономической деятельности и собираются национальной системой статистики от предприятий.

Обработка указанных данных производится с применением специального программного обеспечения. Для установления соответствия видов экономической деятельности и видов топлив, используемых в форме № 4-МТП, с категориями структурой топлив в ОФО, использовался подход, описанные в разделе П2.3.

База данных исходной информации, которая используется для расчета выбросов от сжигания топлив, содержит более 1 млн. числовых значений за период 1998-2010 гг. и приведение ее целиком в отчете нецелесообразно и технически не представляется возможным. С целью повышения прозрачности оценки выбросов ПГ в секторе «Энергетика», исходные данные потребления топлива из указанной базы данных, содержание углерода в топливе, коэффициенты окисления углерода и результаты расчета выбросов CO₂ были агрегированы в соответствии с категориями ОФО в разрезе видов топлива, используемых в форме № 4-МТП, и представлены в табл. П2.26 - П2.61.

Таблица П2.26. Использование топлива в натуральных единицах измерения по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	т	100	35 307 444	0	856 787	898 389	55 723	7 887	5 279	96 840	1 016 537	854 840	1 345 613	54 429	164 429	40 664 197
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	т	110	2	0	0	0	0	0	0	5	16	1 080	16	11	0	1 130
Уголь бурый (лигнит)	т	115	0	0	10 085	0	0	0	0	0	9 377	805	1 744	21	24	22 056
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	т	120	390	0	27	0	0	0	0	0	13	2 333	433	14	0	3 211
Торф неагломерированный топливный	т	130	571	0	56 414	0	0	0	3	0	9 366	4 725	10 916	25	0	82 020
Брикеты и полубрикеты из торфа	т	140	1 028	0	1 407	0	53	67	25	423	562	47 029	106 683	302	426	158 005
Нефть сырая	т	150	0	0	2 537	0	0	0	0	0	645	4	0	0	0	3 186
Газовый конденсат	т	160	0	10	897	0	0	0	0	0	14	15	0	5	0	941
Газ природный	тыс. М ³	170	14 280 851	242 363	695 641	6 907 358	862 117	4 465 829	248 672	1 755 097	5 239 588	1 373 844	19 679 382	660 960	356 580	56 768 283
Сланцы горючие	т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	плот.М ³	190	7 511	0	1 302	5	20	493	685	23 477	96 888	323 581	2 006 384	153 973	17 472	2 631 791
Прочие виды первичного топлива	т у.т.	200	1 618	0	107 576	27	1	54	5	159 757	120 461	21 277	36 941	31 324	5 238	484 280
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий черной металлургии	т	210	0	0	1 922	0	0	0	0	0	12 698	0	0	0	0	14 620
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	т	220	1 370	0	230	9 020 295	3 534	1 108	0	197	177 185	233	2 003	111	35	9 206 302
Бензин авиационный	т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	211	137	0	394	2	744
Бензин моторный	т	240	20	4	19	0	0	26	30	287	396	8 090	0	877	106	9 855
Топливо бензиновое реактивное	т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	7
Фракции легкие прочие	т	260	0	0	0	0	0	6	0	304	1 267	57	72	1 033	342	3 082
Топливо реактивное типа керосин	т	270	0	0	0	52	0	0	0	0	4 976	12 111	28	67	11 828	29 064
Керосин для технических целей	т	280	84	0	1 416	2 118	9	14	10	7	1 036	340	27	190	148	5 398
Керосин осветительный	т	290	26	0	103	1 139	0	8	2	0	241	11	0	9	108	1 646
Газойли (топливо дизельное)	т	300	234	25	1 818	50	0	348	8	2 485	13 063	16 758	0	1 365	4 362	40 515
Фракции средние прочие	т	310	0	0	198	0	0	152	0	7 098	4 452	4 414	13	607	633	17 565
Мазуты топочные тяжелые	т	320	131 442	67 235	2 920	151 348	21	1 900	9	31 590	55 874	17 046	58	5 516	28 899	493 857
Масла смазочные для процессов очищения	т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	т	335	383	0	0	0	0	4	0	8	67	24	0	3	3	492
Пропан и бутан сжиженные	т	430	236	100	1 521	43	55	3 117	27	949	3 470	2 292	217 754	3 675	315	233 554
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	т	440	0	205 776	0	0	0	3	0	76	62	245	0	4	66	206 232
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	т	450	0	0	0	0	0	14	0	0	11	0	0	0	0	25
Кокс нефтяной и сланцевый	т	460	0	0	2	60	0	0	0	0	0	0	40	0	0	102
Масла отработанные	т	480	95	0	0	491	0	235	0	0	252	40	0	11	287	1 411
Присадки к маслам и топлива	т	490	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0	1	11
Прочие виды нефтепродуктов	т у.т.	500	0	422	0	0	0	3	0	309	3 123	577	0	514	966	5 914
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс. М ³	600	23 993	0	4 877 357	2 985 519	0	29 020	0	0	23 825	31	0	0	0	7 939 746
Газ прочих, не включенный в другие группы	тыс. М ³	625	0	0	0	168 684	0	0	0	31	2 365	3 882	0	0	1	174 963
Прочие продукты переработки топлива	т у.т.	630	16 467	84 196	8 037	20 150	467	63 457	0	79 761	5 619	61	82	72	136	278 506
Отходы биогенного происхождения	т	-	216 448	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216 448
Отходы небиогенного происхождения	т	-	144 299	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144 299

Таблица П2.27. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	ГДж/т	100	21.5	NA	21.7	27.0	25.5	23.3	22.5	25.2	23.6	22.1	21.7	23.1	24.4
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	ГДж/т	110	20.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	NA
Уголь бурый (лигнит)	ГДж/т	115	NA	NA	7.1	NA	NA	NA	NA	NA	9.6	6.6	8.4	7.0	12.2
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	ГДж/т	120	12.9	NA	14.2	NA	NA	NA	NA	NA	16.6	15.6	15.7	16.1	NA
Торф неагломерированный топливный	ГДж/т	130	10.3	NA	10.6	NA	NA	NA	10.8	NA	12.1	10.8	10.8	10.8	NA
Брикеты и полубрикеты из торфа	ГДж/т	140	10.0	NA	10.0	NA	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Нефть сырая	ГДж/т	150	NA	NA	41.9	NA	NA	NA	NA	NA	41.9	44.0	NA	NA	NA
Газовый конденсат	ГДж/т	160	NA	41.9	41.9	NA	NA	NA	NA	NA	41.9	41.9	NA	43.6	NA
Газ природный	ГДж/тыс. М ³	170	34.0	35.3	35.2	33.8	34.1	33.9	33.8	33.8	34.0	33.8	33.9	33.9	33.9
Сланцы горючие	ГДж/т	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	ГДж/плот. М ³	190	2.9	NA	7.4	7.0	7.3	7.7	8.1	7.8	7.9	6.8	7.0	7.0	7.5
Прочие виды первичного топлива	ГДж/т у.т.	200	29.3	NA	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	ГДж/т	210	NA	NA	28.0	NA	NA	NA	NA	NA	28.0	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	ГДж/т	220	29.0	NA	28.7	28.6	29.0	29.2	NA	28.7	26.7	29.0	28.6	27.2	28.4
Бензин авиационный	ГДж/т	230	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	44.6	44.6	NA	44.6	44.6
Бензин моторный	ГДж/т	240	43.7	43.7	43.7	43.7	NA	43.7	43.7	43.7	43.7	43.7	NA	43.7	43.7
Топливо бензиновое реактивное	ГДж/т	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42.5	42.5	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	ГДж/т	260	42.5	NA	NA	NA	NA	42.5	NA	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
Топливо реактивное типа керосин	ГДж/т	270	NA	NA	44.6	44.6	NA	NA	NA	NA	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6
Керосин для технических целей	ГДж/т	280	43.1	NA	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1
Керосин осветительный	ГДж/т	290	43.1	NA	43.1	43.1	NA	43.1	43.1	NA	43.1	43.1	NA	43.1	43.1
Газойли (топливо дизельное)	ГДж/т	300	42.5	42.4	42.1	42.9	NA	42.3	42.4	42.5	42.3	42.2	NA	41.9	42.5
Фракции средние прочие	ГДж/т	310	NA	NA	42.5	NA	NA	42.5	NA	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	39.8	42.1	40.7	39.9	39.1	40.2	39.1	40.2	40.4	40.7	40.5	40.6	40.3
Масла смазочные для процессов очищения	ГДж/т	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	ГДж/т	335	40.1	40.1	NA	NA	NA	40.1	NA	40.1	40.1	40.1	NA	40.1	40.1
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	ГДж/т	440	NA	54.4	NA	NA	NA	54.4	NA	54.4	54.4	54.4	NA	54.4	54.4
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	ГДж/т	450	NA	NA	NA	NA	NA	41.9	NA	41.9	41.9	NA	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	ГДж/т	460	NA	NA	31.8	31.8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	31.8	NA	NA
Масла отработанные	ГДж/т	480	40.1	NA	40.1	40.1	NA	40.1	NA	NA	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1
Присадки к маслам и топлива	ГДж/т	490	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	40.1	NA	40.1	NA	40.1
Прочие виды нефтепродуктов	ГДж/т у.т.	500	NA	29.3	NA	NA	NA	29.3	NA	29.3	29.3	29.3	NA	29.3	29.3
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	ГДж/тыс. М ³	600	16.7	NA	16.7	16.7	NA	16.7	NA	NA	16.7	17.0	NA	NA	NA
Газ прочих, не включенный в другие группы	ГДж/тыс. М ³	625	NA	NA	NA	8.4	NA	NA	NA	8.4	8.4	8.4	NA	NA	8.4
Прочие продукты переработки топлива	ГДж/т у.т.	630	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	NA	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
Отходы биогенного происхождения	ГДж/т	-	13.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Отходы небиогенного происхождения	ГДж/т	-	13.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.28. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.А.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.А.1.b - Нефтепереработка	1.А.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.А.2.a - Чёрная металлургия	1.А.2.b - Цветная металлургия	1.А.2.c - Химическая промышленность	1.А.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.А.2.e - Пищевая промышленность	1.А.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.А.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.А.4.b - Частный жилой сектор	1.А.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.А.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	ТДж	100	759 126	0	18 632	24 276	1 421	184	119	2 441	24 039	18 892	29 223	1 259	4 011	883 622
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	ТДж	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	24
Уголь бурый (лигнит)	ТДж	115	0	0	72	0	0	0	0	0	90	5	15	0	0	182
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	ТДж	120	5	0	0	0	0	0	0	0	0	36	7	0	0	49
Торф неагломерированный топливный	ТДж	130	6	0	597	0	0	0	0	0	113	51	117	0	0	885
Брикеты и полубрикеты из торфа	ТДж	140	10	0	14	0	1	1	0	4	6	471	1 069	3	4	1 584
Нефть сырая	ТДж	150	0	0	106	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	134
Газовый конденсат	ТДж	160	0	0	38	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	39
Газ природный	ТДж	170	485 455	8 559	24 467	233 754	29 385	151 451	8 410	59 359	177 955	46 385	667 883	22 393	12 086	1 927 544
Сланцы горючие	ТДж	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	ТДж	190	22	0	10	0	0	4	6	183	765	2 198	13 995	1 079	132	18 393
Прочие виды первичного топлива	ТДж	200	47	0	3 153	1	0	2	0	4 682	3 530	624	1 083	918	154	14 193
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий черной металлургии	ТДж	210	0	0	54	0	0	0	0	0	356	0	0	0	0	409
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	ТДж	220	40	0	7	258 283	103	32	0	6	4 725	7	57	3	1	263 264
Бензин авиационный	ТДж	230	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6	0	18	0	33
Бензин моторный	ТДж	240	1	0	1	0	0	1	1	13	17	353	0	38	5	430
Топливо бензиновое реактивное	ТДж	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фракции легкие прочие	ТДж	260	0	0	0	0	0	0	0	13	54	2	3	44	15	131
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	0	0	0	2	0	0	0	0	222	540	1	3	527	1 296
Керосин для технических целей	ТДж	280	4	0	61	91	0	1	0	0	45	15	0	1	8	233
Керосин осветительный	ТДж	290	1	0	4	49	0	0	0	0	10	0	0	0	5	71
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300	10	1	77	2	0	15	0	106	553	708	0	57	185	1 713
Фракции средние прочие	ТДж	310	0	0	8	0	0	6	0	302	189	188	1	26	27	746
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320	5 233	2 830	119	6 035	1	76	0	1 268	2 258	694	2	224	1 164	19 905
Масла смазочные для процессов очищения	ТДж	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	ТДж	335	15	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	20
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430	11	5	70	2	3	143	1	44	160	105	10 019	169	14	10 746
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	ТДж	440	0	11 200	0	0	0	0	0	4	3	13	0	0	4	11 225
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	ТДж	450	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Кокс нефтяной и сланцевый	ТДж	460	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
Масла отработанные	ТДж	480	4	0	0	20	0	9	0	0	10	2	0	0	12	57
Присадки к маслам и топлива	ТДж	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	ТДж	500	0	12	0	0	0	0	0	9	92	17	0	15	28	173
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	ТДж	600	402	0	81 621	49 962	0	486	0	0	399	1	0	0	0	132 869
Газ прочий, не включенный в другие группы	ТДж	625	0	0	0	1 412	0	0	0	0	20	33	0	0	0	1 465
Прочие продукты переработки топлива	ТДж	630	483	2 468	236	591	14	1 860	0	2 338	165	2	2	2	4	8 162
Отходы биогенного происхождения	ТДж	-	2 840	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 840
Отходы небиогенного происхождения	ТДж	-	1 893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 893

Таблица П2.29. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	т С/ТДж	100	25.95	NA	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	т С/ТДж	110	26.8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	NA
Уголь бурый (лигнит)	т С/ТДж	115	NA	NA	27.6	NA	NA	NA	NA	NA	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	т С/ТДж	120	27.6	NA	27.6	NA	NA	NA	NA	NA	27.6	27.6	27.6	27.6	NA
Торф неагломерированный топливный	т С/ТДж	130	28.9	NA	28.9	NA	NA	NA	28.9	NA	28.9	28.9	28.9	28.9	NA
Брикеты и полубрикеты из торфа	т С/ТДж	140	28.9	NA	28.9	NA	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9
Нефть сырая	т С/ТДж	150	NA	NA	20.0	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	NA	NA	NA
Газовый конденсат	т С/ТДж	160	NA	17.2	17.2	NA	NA	NA	NA	NA	17.2	17.2	NA	17.2	NA
Газ природный	т С/ТДж	170	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17
Сланцы горючие	т С/ТДж	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	т С/ТДж	190	29.9	NA	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9
Прочие виды первичного топлива	т С/ТДж	200	26.8	NA	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	т С/ТДж	210	NA	NA	26.8	NA	NA	NA	NA	NA	26.8	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	т С/ТДж	220	29.5	NA	29.5	29.5	29.5	29.5	NA	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18.9	18.9	NA	18.9	18.9
Бензин моторный	т С/ТДж	240	18.9	18.9	18.9	18.9	NA	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	NA	18.9	18.9
Топливо бензиновое реактивное	т С/ТДж	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18.9	18.9	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	т С/ТДж	260	18.9	NA	NA	NA	NA	18.9	NA	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	NA	NA	19.5	19.5	NA	NA	NA	NA	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Керосин для технических целей	т С/ТДж	280	19.6	NA	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
Керосин осветительный	т С/ТДж	290	19.6	NA	19.6	19.6	NA	19.6	19.6	NA	19.6	19.6	NA	19.6	19.6
Газойли (топливо дизельное)	т С/ТДж	300	20.2	20.2	20.2	20.2	NA	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	NA	20.2	20.2
Фракции средние прочие	т С/ТДж	310	NA	NA	20.2	NA	NA	20.2	NA	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
Масла смазочные для процессов очищения	т С/ТДж	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	т С/ТДж	335	20.0	20.0	NA	NA	NA	20.0	NA	20.0	20.0	20.0	NA	20.0	20.0
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	т С/ТДж	440	NA	17.2	NA	NA	NA	17.2	NA	17.2	17.2	17.2	NA	17.2	17.2
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	т С/ТДж	450	NA	NA	NA	NA	NA	22.0	NA	22.0	22.0	NA	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	т С/ТДж	460	NA	NA	27.5	27.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	27.5	NA	NA
Масла отработанные	т С/ТДж	480	20.0	NA	20.0	20.0	NA	20.0	NA	NA	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Присадки к маслам и топлива	т С/ТДж	490	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	NA	20.0	NA	20.0
Прочие виды нефтепродуктов	т С/ТДж	500	NA	20.0	NA	NA	NA	20.0	NA	20.0	20.0	20.0	NA	20.0	20.0
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	т С/ТДж	600	13.0	NA	13.0	13.0	NA	13.0	NA	NA	13.0	13.0	NA	NA	NA
Газ прочий, не включенный в другие группы	т С/ТДж	625	NA	NA	NA	33.0	NA	NA	NA	33.0	33.0	33.0	NA	NA	33.0
Прочие продукты переработки топлива	т С/ТДж	630	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	NA	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Отходы биогенного происхождения	т С/ТДж	-	29.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Отходы небиогенного происхождения	т С/ТДж	-	29.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.30. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	отн. ед.	100	0.963	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	отн. ед.	110													
Уголь бурый (лигнит)	отн. ед.	115	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	NA
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	отн. ед.	120	NA	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Торф неагломерированный топливный	отн. ед.	130	0.98	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	NA
Брикеты и полубрикеты из торфа	отн. ед.	140	0.98	NA	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Нефть сырая	отн. ед.	150	NA	NA	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA
Газовый конденсат	отн. ед.	160	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	NA	0.99	NA
Газ природный	отн. ед.	170	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995
Сланцы горючие	отн. ед.	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	отн. ед.	190	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Прочие виды первичного топлива	отн. ед.	200	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	отн. ед.	210	NA	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	отн. ед.	220	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Бензин авиационный	отн. ед.	230	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Бензин моторный	отн. ед.	240	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Топливо бензиновое реактивное	отн. ед.	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	отн. ед.	260	0.99	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Топливо реактивное типа керосин	отн. ед.	270	NA	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Керосин для технических целей	отн. ед.	280	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Керосин осветительный	отн. ед.	290	0.99	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Газойли (топливо дизельное)	отн. ед.	300	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Фракции средние прочие	отн. ед.	310	NA	NA	0.99	NA	NA	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед.	320	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Масла смазочные для процессов очищения	отн. ед.	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	отн. ед.	335	0.50	0.50	NA	NA	NA	0.50	NA	0.50	0.50	0.50	NA	0.50	0.50
Пропан и бутан сжиженные	отн. ед.	430	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	отн. ед.	440	NA	0.995	NA	NA	NA	0.995	NA	0.995	0.995	0.995	NA	0.995	0.995
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	отн. ед.	450	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	отн. ед.	460	NA	NA	0.98	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	NA	NA
Масла отработанные	отн. ед.	480	0.50	NA	0.50	0.50	NA	0.50	NA	NA	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Присадки к маслам и топлива	отн. ед.	490	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.50	NA	0.50	NA	0.50
Прочие виды нефтепродуктов	отн. ед.	500	NA	0.99	NA	NA	NA	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	отн. ед.	600													
Газ прочий, не включенный в другие группы	отн. ед.	625	0.995	NA	0.995	0.995	NA	0.995	NA	NA	0.995	0.995	NA	NA	NA
Газ прочий, не включенный в другие группы	отн. ед.	625	NA	NA	NA	0.995	NA	NA	NA	0.995	0.995	0.995	NA	NA	0.995
Прочие продукты переработки топлива	отн. ед.	630	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

Таблица П2.31. Выбросы CO₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	тыс т	100	69 567	0	1 694	2 207	129	17	11	222	2 185	1 718	2 657	114	365	80 885
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	тыс т	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Уголь бурый (лигнит)	тыс т	115	0	0	7	0	0	0	0	0	9	1	1	0	0	18
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	тыс т	120	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5
Торф неагломерированный топливный	тыс т	130	1	0	62	0	0	0	0	0	12	5	12	0	0	92
Брикеты и полубрикеты из торфа	тыс т	140	1	0	1	0	0	0	0	0	1	49	111	0	0	164
Нефть сырая	тыс т	150	0	0	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10
Газовый конденсат	тыс т	160	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Газ природный	тыс т	170	26 868	474	1 354	12 937	1 626	8 382	465	3 285	9 849	2 567	36 964	1 239	669	106 680
Сланцы горючие	тыс т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	тыс т	190	2	0	1	0	0	0	1	20	82	236	1 504	116	14	1 976
Прочие виды первичного топлива	тыс т	200	5	0	304	0	0	0	0	451	340	60	104	88	15	1 367
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	тыс т	210	0	0	5	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	39
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	тыс т	220	4	0	1	27 379	11	3	0	1	501	1	6	0	0	27 907
Бензин авиационный	тыс т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Бензин моторный	тыс т	240	0	0	0	0	0	0	0	1	1	24	0	3	0	30
Топливо бензиновое реактивное	тыс т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фракции легкие прочие	тыс т	260	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	3	1	9
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	0	0	0	0	0	0	0	0	16	38	0	0	37	92
Керосин для технических целей	тыс т	280	0	0	4	6	0	0	0	0	3	1	0	1	0	17
Керосин осветительный	тыс т	290	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	1	0	6	0	0	1	0	8	41	52	0	4	14	126
Фракции средние прочие	тыс т	310	0	0	1	0	0	0	0	22	14	14	0	2	2	55
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	401	217	9	462	0	6	0	97	173	53	0	17	89	1 525
Масла смазочные для процессов очищения	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	1	0	4	0	0	9	0	3	10	7	629	11	1	674
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	тыс т	440	0	703	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	704
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	тыс т	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс нефтяной и сланцевый	тыс т	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла отработанные	тыс т	480	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Присадки к маслам и топлива	тыс т	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	тыс т	500	0	1	0	0	0	0	0	1	7	1	0	1	2	13
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс т	600	19	0	3 871	2 370	0	23	0	0	19	0	0	0	0	6 302
Газ прочий, не включенный в другие группы	тыс т	625	0	0	0	170	0	0	0	0	2	4	0	0	0	176
Прочие продукты переработки топлива	тыс т	630	35	177	17	42	1	134	0	168	12	0	0	0	0	587
Отходы биогенного происхождения	тыс т	-	302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302
Отходы небиогенного происхождения	тыс т	-	201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	201

Таблица П2.32. Использование топлива в натуральных единицах измерения по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	т	100	31 786 941	0	797 924	793 703	42 127	7 219	17 457	59 548	848 242	764 967	1 214 032	46 802	131 053	36 510 013
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	т	110	14	0	0	0	0	0	0	0	25	878	0	13	0	929
Уголь бурый (лигнит)	т	115	2 192	0	2 384	0	0	0	0	0	1 177	1 258	21 027	3	7	28 046
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	т	120	38	0	28	0	0	0	0	80	456	2 471	104	2	0	3 179
Торф неагломерированный топливный	т	130	866	0	73 094	0	0	0	4	0	24 436	5 279	8 460	42	0	112 180
Брикеты и полубрикеты из торфа	т	140	1 016	0	1 071	0	37	4	30	312	3 233	50 379	88 496	242	508	145 326
Нефть сырая	т	150	0	6	2 437	0	0	0	0	0	850	18	0	0	0	3 311
Газовый конденсат	т	160	0	23	30	0	0	0	9	0	12	14	0	0	0	88
Газ природный	тыс. М ³	170	11 425 464	118 787	720 571	4 601 819	574 377	2 867 141	186 299	1 377 444	2 697 189	1 227 534	18 509 321	614 502	302 313	45 222 758
Сланцы горючие	Т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	плот.М ³	190	15 359	0	711	191	12	1 373	4 430	28 906	90 624	342 972	1 971 592	151 272	17 226	2 624 666
Прочие виды первичного топлива	т у.т.	200	3 357	0	94 981	740	1	6 810	0	241 652	94 125	34 158	36 643	29 433	6 981	548 880
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	т	210	0	0	978	0	0	0	0	0	8 156	0	0	0	0	9 133
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	т	220	1 085	0	216	7 686 963	2 031	804	0	5 527	64 962	435	220	45	23	7 762 310
Бензин авиационный	т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	198	97	0	200	5	499
Бензин моторный	т	240	20	5	33	0	0	12	2	398	175	6 040	0	675	240	7 600
Топливо бензиновое реактивное	т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	182	0	0	0	0	182
Фракции легкие прочие	т	260	0	0	0	0	0	0	0	2 965	853	39	73	2 665	179	6 774
Топливо реактивное типа керосин	т	270	0	0	0	62	0	0	0	0	4 875	10 273	12	85	3 104	18 412
Керосин для технических целей	т	280	75	0	1 359	888	2	4	3	4	870	113	2	40	119	3 479
Керосин осветительный	т	290	4	0	89	623	0	8	1	0	149	6	0	9	87	975
Газойли (топливо дизельное)	т	300	272	4	1 820	126	0	159	9	1 744	9 606	12 551	0	1 645	3 507	31 442
Фракции средние прочие	т	310	0	0	7 158	0	0	359	71	9 019	2 917	3 231	8	303	445	23 510
Мазуты топочные тяжелые	т	320	879 349	103 333	2 252	100 833	90 979	26 628	6 010	28 945	44 839	14 051	38	4 852	34 652	1 336 760
Масла смазочные для процессов очищения	т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	т	335	223	0	0	0	0	0	0	0	19	2	0	2	0	246
Пропан и бутан сжиженные	т	430	151	139	1 387	28	26	2 374	29	881	2 658	1 888	198 588	3 995	756	212 898
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	т	440	0	232 570	0	0	0	0	0	1	37	56	0	0	14	232 677
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	т	450	0	0	0	0	0	9	0	0	3	0	0	0	0	12
Кокс нефтяной и сланцевый	т	460	0	0	10	0	54	0	0	0	0	0	10	0	0	74
Масла отработанные	т	480	46	0	0	656	0	99	0	0	400	0	1	73	283	1 558
Присадки к маслам и топлива	т	490	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Прочие виды нефтепродуктов	т у.т.	500	1	0	0	0	0	0	2 741	1 731	528	225	0	474	446	6 146
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс. М ³	600	24 543	0	4 395 587	2 591 712	0	28 570	0	0	1 595	4	0	0	0	7 042 012
Газ прочих, не включенный в другие группы	тыс. М ³	625	0	0	0	151 221	0	0	0	10	1	2 737	0	0	0	153 968
Прочие продукты переработки топлива	т у.т.	630	15 398	100 154	5 286	17 131	122	36 699	1 114	96 320	8 960	371	0	145	0	281 700
Отходы биогенного происхождения	т	-	181 816	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181 816
Отходы небиогенного происхождения	т	-	121 210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121 210

Таблица П2.33. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	ГДж/т	100	21.8	NA	21.9	27.3	24.1	25.3	21.8	24.7	24.4	22.6	21.9	24.3	13.3
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	ГДж/т	110	20.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.9	20.9	NA	20.9	NA
Уголь бурый (лигнит)	ГДж/т	115	10.2	NA	7.1	NA	NA	NA	NA	NA	8.2	8.5	8.7	8.7	10.2
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	ГДж/т	120	16.0	NA	14.3	NA	NA	NA	NA	16.6	15.0	15.4	15.4	15.8	NA
Торф неагломерированный топливный	ГДж/т	130	10.6	NA	10.3	NA	NA	NA	10.7	NA	12.8	11.1	10.7	10.2	NA
Брикеты и полубрикеты из торфа	ГДж/т	140	10.0	NA	10.0	NA	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Нефть сырая	ГДж/т	150	NA	41.9	41.9	NA	NA	NA	NA	NA	41.9	41.9	NA	NA	NA
Газовый конденсат	ГДж/т	160	NA	41.9	42.0	NA	NA	NA	41.9	NA	41.9	40.9	NA	NA	NA
Газ природный	ГДж/тыс. М ³	170	34.1	35.8	34.2	33.7	34.0	34.0	33.9	33.8	34.0	33.8	34.0	33.7	34.1
Сланцы горючие	ГДж/т	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	ГДж/плот. М ³	190	6.8	NA	7.9	7.9	7.3	8.7	7.8	7.8	7.9	7.8	7.8	7.8	7.8
Прочие виды первичного топлива	ГДж/т у.т.	200	29.3	NA	29.3	29.3	29.3	29.3	NA	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	ГДж/т	210	NA	NA	28.0	NA	NA	NA	NA	NA	28.0	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	ГДж/т	220	29.0	NA	28.6	28.6	29.0	29.3	NA	28.9	26.7	28.7	28.6	26.7	26.1
Бензин авиационный	ГДж/т	230	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	44.6	44.6	NA	44.6	44.6
Бензин моторный	ГДж/т	240	43.7	43.7	43.7	NA	NA	43.7	43.7	43.7	43.7	43.7	NA	43.7	43.7
Топливо бензиновое реактивное	ГДж/т	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42.5	NA	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	ГДж/т	260	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
Топливо реактивное типа керосин	ГДж/т	270	NA	44.6	NA	44.6	NA	NA	NA	NA	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6
Керосин для технических целей	ГДж/т	280	43.1	NA	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1
Керосин осветительный	ГДж/т	290	43.1	NA	43.1	43.1	NA	43.1	43.1	NA	43.1	43.1	NA	43.1	43.1
Газойли (топливо дизельное)	ГДж/т	300	42.3	42.3	42.2	42.8	NA	42.5	42.7	41.9	42.4	42.4	NA	42.4	42.5
Фракции средние прочие	ГДж/т	310	NA	NA	42.5	NA	NA	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	39.9	41.5	40.6	39.8	41.0	38.5	39.6	39.9	40.2	40.4	40.1	38.0	40.1
Масла смазочные для процессов очищения	ГДж/т	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	ГДж/т	335	40.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	40.1	40.1	NA	40.1	NA
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	ГДж/т	440	NA	54.4	NA	NA	NA	NA	NA	54.4	54.4	54.4	NA	NA	54.4
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	ГДж/т	450	NA	NA	NA	NA	NA	41.9	NA	NA	41.9	NA	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	ГДж/т	460	NA	NA	31.8	NA	31.8	NA	NA	NA	NA	31.8	31.8	NA	NA
Масла отработанные	ГДж/т	480	40.1	NA	NA	40.1	NA	40.1	NA	NA	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1
Присадки к маслам и топлива	ГДж/т	490	NA	NA	NA	NA	NA	40.1	NA	NA	40.1	NA	NA	NA	40.1
Прочие виды нефтепродуктов	ГДж/т у.т.	500	29.3	NA	NA	NA	NA	NA	29.3	29.3	29.3	29.3	NA	29.3	29.3
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	ГДж/тыс. М ³	600	16.7	NA	16.7	16.7	NA	16.7	NA	NA	16.7	22.0	NA	NA	NA
Газ прочий, не включенный в другие группы	ГДж/тыс. М ³	625	NA	NA	NA	8.4	NA	NA	NA	8.4	8.4	8.4	NA	NA	NA
Прочие продукты переработки топлива	ГДж/т у.т.	630	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	NA	29.3	NA
Отходы биогенного происхождения	ГДж/т	-	13.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Отходы небиогенного происхождения	ГДж/т	-	13.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.34. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												Всего	
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство		1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	ТДж	100	694 492	0	17 444	21 679	1 017	182	381	1 471	20 673	17 286	26 579	1 138	1 742	804 086
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	ТДж	110	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18	0	0	0	19
Уголь бурый (лигнит)	ТДж	115	22	0	17	0	0	0	0	0	10	11	182	0	0	242
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	ТДж	120	1	0	0	0	0	0	0	1	7	38	2	0	0	49
Торф неагломерированный топливный	ТДж	130	9	0	750	0	0	0	0	0	314	59	91	0	0	1 223
Брикеты и полубрикеты из торфа	ТДж	140	10	0	11	0	0	0	0	3	32	505	887	2	5	1 457
Нефть сырая	ТДж	150	0	0	102	0	0	0	0	0	36	1	0	0	0	139
Газовый конденсат	ТДж	160	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
Газ природный	ТДж	170	390 104	4 251	24 618	155 240	19 527	97 440	6 312	46 586	91 604	41 469	629 800	20 729	10 319	1 537 998
Сланцы горючие	ТДж	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	ТДж	190	104	0	6	2	0	12	35	224	718	2 658	15 312	1 184	135	20 389
Прочие виды первичного топлива	ТДж	200	98	0	2 784	22	0	200	0	7 082	2 759	1 001	1 074	863	205	16 086
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	ТДж	210	0	0	27	0	0	0	0	0	228	0	0	0	0	256
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	ТДж	220	31	0	6	219 655	59	24	0	160	1 732	13	6	1	1	221 688
Бензин авиационный	ТДж	230	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	9	0	22
Бензин моторный	ТДж	240	1	0	1	0	0	1	0	17	8	264	0	29	10	332
Топливо бензиновое реактивное	ТДж	250	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8
Фракции легкие прочие	ТДж	260	0	0	0	0	0	0	0	126	36	2	3	113	8	288
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	0	0	0	3	0	0	0	0	217	458	1	4	138	821
Керосин для технических целей	ТДж	280	3	0	59	38	0	0	0	0	37	5	0	2	5	150
Керосин осветительный	ТДж	290	0	0	4	27	0	0	0	0	6	0	0	0	4	42
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300	11	0	77	5	0	7	0	73	407	532	0	70	149	1 332
Фракции средние прочие	ТДж	310	0	0	304	0	0	15	3	383	124	137	0	13	19	999
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320	35 050	4 285	91	4 015	3 730	1 026	238	1 155	1 804	568	2	184	1 391	53 539
Масла смазочные для процессов очищения	ТДж	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	ТДж	335	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430	7	6	64	1	1	109	1	41	122	87	9 137	184	35	9 795
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	ТДж	440	0	12 658	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1	12 664
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	ТДж	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс нефтяной и сланцевый	ТДж	460	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Масла отработанные	ТДж	480	2	0	0	26	0	4	0	0	16	0	0	3	11	63
Присадки к маслам и топлива	ТДж	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	ТДж	500	0	0	0	0	0	0	80	51	15	7	0	14	13	180
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	ТДж	600	411	0	73 559	43 371	0	478	0	0	27	0	0	0	0	117 846
Газ прочий, не включенный в другие группы	ТДж	625	0	0	0	1 266	0	0	0	0	0	23	0	0	0	1 289
Прочие продукты переработки топлива	ТДж	630	451	2 935	155	502	4	1 076	33	2 823	263	11	0	4	0	8 256
Отходы биогенного происхождения	ТДж	-	2 385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 385
Отходы небиогенного происхождения	ТДж	-	1 590	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 590

Таблица П2.35. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	т С/ТДж	100	25.97	NA	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	т С/ТДж	110		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	26.8	26.8	NA	26.8	NA
Уголь бурый (лигнит)	т С/ТДж	115	26.8	NA	27.6	NA	NA	NA	NA	NA	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	т С/ТДж	120	27.6	NA	27.6	NA	NA	NA	NA	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	NA
Торф неагломерированный топливный	т С/ТДж	130	28.9	NA	28.9	NA	NA	NA	28.9	NA	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9
Брикеты и полубрикеты из торфа	т С/ТДж	140	28.9	NA	28.9	NA	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9
Нефть сырая	т С/ТДж	150	NA	20.0	20.0	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	NA	NA	NA
Газовый конденсат	т С/ТДж	160	NA	17.2	17.2	NA	NA	NA	17.2	NA	17.2	17.2	NA	NA	NA
Газ природный	т С/ТДж	170	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20
Сланцы горючие	т С/ТДж	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	т С/ТДж	190	29.9	NA	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9
Прочие виды первичного топлива	т С/ТДж	200	26.8	NA	26.8	26.8	26.8	26.8	NA	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	т С/ТДж	210	NA	NA	26.8	NA	NA	NA	NA	NA	26.8	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	т С/ТДж	220	29.5	NA	29.5	29.5	29.5	29.5	NA	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5	29.5
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18.9	18.9	NA	18.9	18.9
Бензин моторный	т С/ТДж	240	18.9	18.9	18.9	NA	NA	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	NA	18.9	18.9
Топливо бензиновое реактивное	т С/ТДж	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18.9	NA	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	т С/ТДж	260	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	NA	19.5	NA	19.5	NA	NA	NA	NA	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Керосин для технических целей	т С/ТДж	280	19.6	NA	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
Керосин осветительный	т С/ТДж	290	19.6	NA	19.6	19.6	NA	19.6	19.6	NA	19.6	19.6	NA	19.6	19.6
Газойли (топливо дизельное)	т С/ТДж	300	20.2	20.2	20.2	20.2	NA	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	NA	20.2	20.2
Фракции средние прочие	т С/ТДж	310	NA	NA	20.2	NA	NA	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
Масла смазочные для процессов очищения	т С/ТДж	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	т С/ТДж	335	20.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	NA	20.0	NA
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	т С/ТДж	440	NA	17.2	NA	NA	NA	NA	NA	17.2	17.2	17.2	NA	NA	17.2
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	т С/ТДж	450	NA	NA	NA	NA	NA	22.0	NA	NA	22.0	NA	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	т С/ТДж	460	NA	NA	27.5	NA	27.5	NA	NA	NA	NA	27.5	27.5	NA	NA
Масла отработанные	т С/ТДж	480	20.0	NA	NA	20.0	NA	20.0	NA	NA	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Присадки к маслам и топлива	т С/ТДж	490	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	NA	NA	20.0	NA	NA	NA	20.0
Прочие виды нефтепродуктов	т С/ТДж	500	20.0	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	20.0	20.0	NA	20.0	20.0
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	т С/ТДж	600		NA	13.0	13.0	NA	13.0	NA	NA	13.0	13.0	NA	NA	NA
Газ прочий, не включенный в другие группы	т С/ТДж	625	NA	NA	NA	33.0	NA	NA	NA	33.0	33.0	33.0	NA	NA	NA
Прочие продукты переработки топлива	т С/ТДж	630	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	NA	20.0	NA
Отходы биогенного происхождения	т С/ТДж	-	29.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Отходы небиогенного происхождения	т С/ТДж	-	29.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.36. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	отн. ед.	100	0.963	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	отн. ед.	110	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	NA	0.98	NA
Уголь бурый (лигнит)	отн. ед.	115	0.98	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	отн. ед.	120	0.98	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	NA
Торф неагломерированный топливный	отн. ед.	130	0.98	NA	0.98	NA	NA	NA	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	NA
Брикеты и полубрикеты из торфа	отн. ед.	140	0.98	NA	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Нефть сырая	отн. ед.	150	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA
Газовый конденсат	отн. ед.	160	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA	0.99	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA
Газ природный	отн. ед.	170	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995
Сланцы горючие	отн. ед.	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	отн. ед.	190	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Прочие виды первичного топлива	отн. ед.	200	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	отн. ед.	210	NA	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	отн. ед.	220	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Бензин авиационный	отн. ед.	230	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Бензин моторный	отн. ед.	240	0.99	0.99	0.99	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Топливо бензиновое реактивное	отн. ед.	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	отн. ед.	260	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Топливо реактивное типа керосин	отн. ед.	270	NA	0.99	NA	0.99	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Керосин для технических целей	отн. ед.	280	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Керосин осветительный	отн. ед.	290	0.99	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Газойли (топливо дизельное)	отн. ед.	300	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Фракции средние прочие	отн. ед.	310	NA	NA	0.99	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед.	320	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Масла смазочные для процессов очищения	отн. ед.	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	отн. ед.	335	0.50	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.50	0.50	NA	0.50	NA
Пропан и бутан сжиженные	отн. ед.	430	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	отн. ед.	440	NA	0.995	NA	NA	NA	NA	NA	0.995	0.995	0.995	NA	NA	0.995
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	отн. ед.	450	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	NA	0.99	NA	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	отн. ед.	460	NA	NA	0.98	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	NA	NA
Масла отработанные	отн. ед.	480	0.50	NA	NA	0.50	NA	0.50	NA	NA	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Присадки к маслам и топлива	отн. ед.	490	NA	NA	NA	NA	NA	0.50	NA	NA	0.50	NA	NA	NA	0.50
Прочие виды нефтепродуктов	отн. ед.	500	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	отн. ед.	600	0.995	NA	0.995	0.995	NA	0.995	NA	NA	0.995	0.995	NA	NA	NA
Газ прочих, не включенный в другие группы	отн. ед.	625	NA	NA	NA	0.995	NA	NA	NA	0.995	0.995	0.995	NA	NA	NA
Прочие продукты переработки топлива	отн. ед.	630	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	NA	0.98	NA

Таблица П2.37. Выбросы CO₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												Всего	
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство		1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	тыс т	100	63 726	0	1 586	1 971	92	17	35	134	1 879	1 572	2 416	103	158	73 689
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	тыс т	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Уголь бурый (лигнит)	тыс т	115	2	0	2	0	0	0	0	0	1	1	18	0	0	24
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	тыс т	120	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	5
Торф неагломерированный топливный	тыс т	130	1	0	78	0	0	0	0	0	33	6	9	0	0	127
Брикеты и полубрикеты из торфа	тыс т	140	1	0	1	0	0	0	0	0	3	52	92	0	1	151
Нефть сырая	тыс т	150	0	0	7	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	10
Газовый конденсат	тыс т	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газ природный	тыс т	170	21 633	236	1 365	8 609	1 083	5 403	350	2 583	5 080	2 300	34 925	1 150	572	85 289
Сланцы горючие	тыс т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	тыс т	190	11	0	1	0	0	1	4	24	77	286	1 645	127	14	2 191
Прочие виды первичного топлива	тыс т	200	9	0	268	2	0	19	0	682	266	96	103	83	20	1 549
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	тыс т	210	0	0	3	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	25
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	тыс т	220	3	0	1	23 284	6	2	0	17	184	1	1	0	0	23 500
Бензин авиационный	тыс т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Бензин моторный	тыс т	240	0	0	0	0	0	0	0	1	1	18	0	2	1	23
Топливо бензиновое реактивное	тыс т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Фракции легкие прочие	тыс т	260	0	0	0	0	0	0	0	9	2	0	0	8	1	20
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	0	0	0	0	0	0	0	0	15	32	0	0	10	58
Керосин для технических целей	тыс т	280	0	0	4	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	11
Керосин осветительный	тыс т	290	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	1	0	6	0	0	0	0	5	30	39	0	5	11	98
Фракции средние прочие	тыс т	310	0	0	22	0	0	1	0	28	9	10	0	1	1	73
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	2 685	328	7	307	286	79	18	88	138	43	0	14	107	4 101
Масла смазочные для процессов очищения	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	0	4	0	0	7	0	3	8	5	573	12	2	615
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	тыс т	440	0	794	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	795
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	тыс т	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс нефтяной и сланцевый	тыс т	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла отработанные	тыс т	480	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Присадки к маслам и топлива	тыс т	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	тыс т	500	0	0	0	0	0	0	6	4	1	0	0	1	1	13
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс т	600	19	0	3 489	2 057	0	23	0	0	1	0	0	0	0	5 589
Газ прочий, не включенный в другие группы	тыс т	625	0	0	0	152	0	0	0	0	0	3	0	0	0	155
Прочие продукты переработки топлива	тыс т	630	32	211	11	36	0	77	2	203	19	1	0	0	0	593
Отходы биогенного происхождения	тыс т	-	254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	254
Отходы небиогенного происхождения	тыс т	-	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169

Таблица П2.38. Использование топлива в натуральных единицах измерения по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	т	100	34 099 793	130	741 695	1 027 684	59 239	7 187	10 840	101 080	1 313 471	807 166	1 280 637	37 001	135 265	39 621 186
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	т	110	7	0	0	0	0	0	0	0	0	490	0	5	0	502
Уголь бурый (лигнит)	т	115	683	0	15	0	0	0	0	0	3 064	1 177	2 251	2	0	7 191
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	т	120	0	0	0	0	0	0	0	162	1 124	2 468	14	14	0	3 782
Торф неагломерированный топливный	т	130	1 648	0	68 590	0	0	0	2	0	19 355	5 313	3 141	9	0	98 058
Брикеты и полубрикеты из торфа	т	140	1 695	0	1 201	0	0	278	33	324	3 090	62 189	110 580	438	459	180 288
Нефть сырая	т	150	0	109	2 048	0	0	0	0	0	475	0	0	0	0	2 632
Газовый конденсат	т	160	0	0	17	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	20
Газ природный	тыс. М ³	170	13 799 281	162 928	709 014	5 491 769	692 049	3 478 742	168 119	1 541 132	2 725 516	1 369 965	19 360 389	593 258	307 896	50 400 059
Сланцы горючие	Т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	плот.М ³	190	24 796	0	672	13	9	1 338	15 342	30 882	116 305	422 601	1 710 284	161 958	18 116	2 502 317
Прочие виды первичного топлива	т у.т.	200	32 927	0	106 257	11 129	1	4 734	95	213 942	98 144	41 985	29 817	24 231	7 118	570 380
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	т	210	0	0	0	0	0	0	0	0	2 648	0	0	0	0	2 648
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	т	220	43	0	173	7 574 976	3 012	2 880	0	55	147 101	518	45	0	26	7 728 827
Бензин авиационный	т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	223	110	0	112	8	453
Бензин моторный	т	240	33	3	36	0	0	5	2	339	211	5 611	0	589	132	6 959
Топливо бензиновое реактивное	т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	238	1	0	0	0	239
Фракции легкие прочие	т	260	0	0	0	0	0	0	0	1 716	925	0	102	295	247	3 285
Топливо реактивное типа керосин	т	270	0	0	0	43	0	0	0	0	5 167	11 536	10	20	3 025	19 802
Керосин для технических целей	т	280	89	0	1 641	962	1	3	3	810	108	0	0	94	127	3 841
Керосин осветительный	т	290	0	0	96	754	0	9	1	0	154	6	3	9	7	1 037
Газойли (топливо дизельное)	т	300	269	224	1 688	142	0	109	11	1 655	10 045	14 174	0	1 334	3 926	33 577
Фракции средние прочие	т	310	0	0	4 067	0	0	400	0	5 482	2 046	3 081	0	365	921	16 361
Мазуты топочные тяжелые	т	320	69 235	33 056	2 616	116 166	15	4 372	800	25 513	33 104	14 473	13	2 909	24 680	326 953
Масла смазочные для процессов очищения	т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	т	335	388	0	0	0	0	0	0	1	4	4	0	9	0	407
Пропан и бутан сжиженные	т	430	135	133	1 386	80	44	3 028	36	1 018	2 783	2 330	153 031	3 901	500	168 404
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	т	440	2 914	279 877	1	0	0	0	0	12	33	26	0	1	20	282 883
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	т	450	0	0	0	0	0	9	0	0	3	0	0	0	0	11
Кокс нефтяной и сланцевый	т	460	0	0	8	0	54	0	0	0	0	20	0	0	0	82
Масла отработанные	т	480	51	0	0	352	0	116	0	0	136	28	0	5	438	1 127
Присадки к маслам и топлива	т	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	т у.т.	500	0	0	0	0	0	0	3 775	480	7 097	192	6	123	724	12 397
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс. М ³	600	26 619	0	4 728 501	2 639 026	0	27 011	0	0	5 237	19	0	0	0	7 426 413
Газ прочих, не включенный в другие группы	тыс. М ³	625	0	0	0	193 898	0	0	0	594	1	3 775	0	0	0	198 268
Прочие продукты переработки топлива	т у.т.	630	5 095	90 395	6 399	22 489	56	39 699	386	64 695	5 853	412	0	13 231	0	248 710
Отходы биогенного происхождения	т	-	180 261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180 261
Отходы небиогенного происхождения	т	-	120 174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120 174

Таблица П2.39. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	ГДж/т	100	21.6	25.7	21.5	27.2	24.6	22.4	20.7	25.1	23.5	21.4	21.8	24.0	23.1
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	ГДж/т	110	20.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.9	NA	20.9	NA
Уголь бурый (лигнит)	ГДж/т	115	7.5	NA	6.3	NA	NA	NA	NA	NA	8.6	7.3	8.5	7.3	8.7
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	ГДж/т	120	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	16.1	11.9	15.3	15.2	15.5	NA
Торф неагломерированный топливный	ГДж/т	130	10.5	NA	10.3	NA	NA	NA	9.9	NA	12.9	11.4	10.7	0.9	NA
Брикеты и полубрикеты из торфа	ГДж/т	140	10.0	NA	10.0	NA	NA	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Нефть сырая	ГДж/т	150	NA	41.9	41.9	NA	NA	NA	NA	NA	41.9	NA	NA	NA	NA
Газовый конденсат	ГДж/т	160	NA	NA	42.0	NA	NA	NA	NA	NA	41.9	41.9	NA	NA	NA
Газ природный	ГДж/тыс. М ³	170	34.1	35.3	34.2	33.8	33.9	34.0	33.9	33.8	34.0	33.8	34.00	33.9	33.9
Сланцы горючие	ГДж/т	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	ГДж/плот. М ³	190	7.3	NA	7.9	9.0	6.5	7.0	7.8	7.9	7.9	7.6	7.3	6.3	7.8
Прочие виды первичного топлива	ГДж/т у.т.	200	29.3	NA	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	ГДж/т	210	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28.0	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	ГДж/т	220	28.0	NA	28.6	28.4	29.0	29.0	NA	29.3	26.7	29.2	28.4	NA	29.3
Бензин авиационный	ГДж/т	230	NA	NA	NA	NA	NA	44.6	NA	NA	44.6	44.6	NA	44.6	44.6
Бензин моторный	ГДж/т	240	43.7	43.7	43.7	NA	NA	43.7	43.7	43.7	43.7	43.7	NA	43.7	43.7
Топливо бензиновое реактивное	ГДж/т	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42.5	42.5	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	ГДж/т	260	42.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
Топливо реактивное типа керосин	ГДж/т	270	NA	44.6	NA	44.6	NA	NA	NA	NA	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6
Керосин для технических целей	ГДж/т	280	43.1	NA	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	NA	43.1	43.1
Керосин осветительный	ГДж/т	290	43.1	NA	43.1	43.1	NA	43.1	43.1	NA	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1
Газойли (топливо дизельное)	ГДж/т	300	42.5	42.5	42.3	42.2	NA	42.5	42.5	42.3	42.3	42.2	NA	42.5	42.4
Фракции средние прочие	ГДж/т	310	NA	NA	42.5	NA	NA	42.5	NA	42.5	42.5	42.5	NA	42.5	42.5
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	40.0	40.9	40.4	40.1	39.1	38.3	40.2	40.1	40.3	40.5	40.3	40.4	40.3
Масла смазочные для процессов очищения	ГДж/т	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	ГДж/т	335	40.1	NA	NA	NA	NA	NA	40.1	40.1	40.1	40.1	NA	40.1	NA
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	ГДж/т	440	54.4	54.4	54.4	NA	NA	54.4	NA	54.4	54.4	54.4	NA	54.4	54.4
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	ГДж/т	450	NA	NA	NA	NA	NA	41.9	NA	NA	41.9	41.9	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	ГДж/т	460	NA	NA	31.8	NA	31.8	NA	NA	NA	NA	31.8	NA	NA	NA
Масла отработанные	ГДж/т	480	40.1	NA	NA	40.1	NA	40.1	NA	NA	40.1	40.1	NA	40.1	40.1
Присадки к маслам и топлива	ГДж/т	490	40.1	40.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	40.1	NA	NA
Прочие виды нефтепродуктов	ГДж/т у.т.	500	NA	NA	NA	NA	NA	NA	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	ГДж/тыс. М ³	600	16.7	NA	16.7	16.7	NA	16.7	NA	NA	16.7	17.0	NA	NA	NA
Газ прочий, не включенный в другие группы	ГДж/тыс. М ³	625	NA	NA	NA	8.4	NA	NA	NA	8.4	8.4	8.4	NA	NA	NA
Прочие продукты переработки топлива	ГДж/т у.т.	630	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	NA	29.3	NA
Отходы биогенного происхождения	ГДж/т	-	13.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Отходы небиогенного происхождения	ГДж/т	-	13.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.40. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												Всего	
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство		1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	ТДж	100	736 364	3	15 974	27 950	1 457	161	224	2 536	30 803	17 297	27 962	889	3 120	864 739
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	ТДж	110														
Уголь бурый (лигнит)	ТДж	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	ТДж	120														
Торф неагломерированный топливный	ТДж	130	17	0	710	0	0	0	0	0	13	38	0	0	0	54
Брикеты и полубрикеты из торфа	ТДж	140	17	0	12	0	0	3	0	3	31	623	1 108	4	5	1 807
Нефть сырая	ТДж	150	0	5	86	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	110
Газовый конденсат	ТДж	160	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Газ природный	ТДж	170	471 140	5 754	24 283	185 718	23 467	118 136	5 691	52 123	92 611	46 299	658 192	20 099	10 439	1 713 949
Сланцы горючие	ТДж	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	ТДж	190	181	0	5	0	0	9	119	243	923	3 199	12 531	1 026	142	18 378
Прочие виды первичного топлива	ТДж	200	965	0	3 114	326	0	139	3	6 270	2 876	1 230	874	710	209	16 716
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	ТДж	210														
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	ТДж	220	1	0	5	215 345	87	84	0	2	3 928	15	1	0	1	219 469
Бензин авиационный	ТДж	230	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0	5	0	20
Бензин моторный	ТДж	240	1	0	2	0	0	0	0	15	9	245	0	26	6	304
Топливо бензиновое реактивное	ТДж	250	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10
Фракции легкие прочие	ТДж	260	0	0	0	0	0	0	0	73	39	0	4	13	10	140
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	0	0	0	2	0	0	0	0	230	514	0	1	135	883
Керосин для технических целей	ТДж	280	4	0	71	41	0	0	0	0	35	5	0	4	5	165
Керосин осветительный	ТДж	290	0	0	4	32	0	0	0	0	7	0	0	0	0	45
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300	11	10	71	6	0	5	0	70	425	598	0	57	167	1 419
Фракции средние прочие	ТДж	310	0	0	173	0	0	17	0	233	87	131	0	15	39	695
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320	2 767	1 353	106	4 662	1	168	32	1 023	1 333	586	1	118	994	13 141
Масла смазочные для процессов очищения	ТДж	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	ТДж	335	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430	6	6	64	4	2	139	2	47	128	107	7 041	179	23	7 748
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	ТДж	440														
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	ТДж	450	159	15 233	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	15 397
Кокс нефтяной и сланцевый	ТДж	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла отработанные	ТДж	480	2	0	0	14	0	5	0	0	5	1	0	0	18	45
Присадки к маслам и топлива	ТДж	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	ТДж	500	0	0	0	0	0	0	111	14	208	6	0	4	21	363
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	ТДж	600	445	0	79 130	44 163	0	452	0	0	88	0	0	0	0	124 278
Газ прочий, не включенный в другие группы	ТДж	625	0	0	0	1 624	0	0	0	5	0	32	0	0	0	1 660
Прочие продукты переработки топлива	ТДж	630	149	2 649	188	659	2	1 163	11	1 896	172	12	0	388	0	7 289
Отходы биогенного происхождения	ТДж	-	2 385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 385
Отходы небиогенного происхождения	ТДж	-	1 590	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 590

Таблица П2.41. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	т С/ТДж	100	25.99	25.30	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	т С/ТДж	110	26.8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	26.8	NA	26.8	NA
Уголь бурый (лигнит)	т С/ТДж	115	27.6	NA	27.6	NA	NA	NA	NA	NA	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	т С/ТДж	120	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	NA
Торф неагломерированный топливный	т С/ТДж	130	28.9	NA	28.9	NA	NA	NA	28.9	NA	28.9	28.9	28.9	28.9	NA
Брикеты и полубрикеты из торфа	т С/ТДж	140	28.9	NA	28.9	NA	NA	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9
Нефть сырая	т С/ТДж	150	NA	20.0	20.0	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	NA	NA	NA	NA
Газовый конденсат	т С/ТДж	160	NA	NA	17.2	NA	NA	NA	NA	NA	17.2	NA	NA	NA	NA
Газ природный	т С/ТДж	170	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17
Сланцы горючие	т С/ТДж	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	т С/ТДж	190	29.9	NA	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9
Прочие виды первичного топлива	т С/ТДж	200	26.8	NA	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	т С/ТДж	210	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	26.8	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	т С/ТДж	220	29.5	NA	29.5	29.5	29.5	29.5	NA	29.5	29.5	29.5	29.5	NA	29.5
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	NA	NA	NA	NA	NA	18.9	NA	NA	18.9	18.9	NA	18.9	18.9
Бензин моторный	т С/ТДж	240	18.9	18.9	18.9	NA	NA	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	NA	18.9	18.9
Топливо бензиновое реактивное	т С/ТДж	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18.9	18.9	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	т С/ТДж	260	18.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	NA	19.5	NA	19.5	NA	NA	NA	NA	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
Керосин для технических целей	т С/ТДж	280	19.6	NA	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	NA	19.6	19.6
Керосин осветительный	т С/ТДж	290	19.6	NA	19.6	19.6	NA	19.6	19.6	NA	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
Газойли (топливо дизельное)	т С/ТДж	300	20.2	20.2	20.2	20.2	NA	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	NA	20.2	20.2
Фракции средние прочие	т С/ТДж	310	NA	NA	20.2	NA	NA	20.2	NA	20.2	20.2	20.2	NA	20.2	20.2
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
Масла смазочные для процессов очищения	т С/ТДж	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	т С/ТДж	335	20.0	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	20.0	20.0	NA	20.0	NA
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	т С/ТДж	440	17.2	17.2	17.2	NA	NA	17.2	NA	17.2	17.2	17.2	NA	17.2	17.2
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	т С/ТДж	450	NA	NA	NA	NA	NA	22.0	NA	NA	22.0	22.0	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	т С/ТДж	460	NA	NA	27.5	NA	27.5	NA	NA	NA	NA	27.5	NA	NA	NA
Масла отработанные	т С/ТДж	480	20.0	NA	NA	20.0	NA	20.0	NA	NA	20.0	20.0	NA	20.0	20.0
Присадки к маслам и топлива	т С/ТДж	490	20.0	20.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	NA	NA
Прочие виды нефтепродуктов	т С/ТДж	500	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	т С/ТДж	600	13.0	NA	13.0	13.0	NA	13.0	NA	NA	13.0	13.0	NA	NA	NA
Газ прочий, не включенный в другие группы	т С/ТДж	625	NA	NA	NA	33.0	NA	NA	NA	33.0	33.0	33.0	NA	NA	NA
Прочие продукты переработки топлива	т С/ТДж	630	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	NA	20.0	NA
Отходы биогенного происхождения	т С/ТДж	-	29.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Отходы небиогенного происхождения	т С/ТДж	-	29.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.42. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК												
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	отн. ед.	100	0.962	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	отн. ед.	110	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	NA	0.98	NA
Уголь бурый (лигнит)	отн. ед.	115	0.98	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	отн. ед.	120	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	NA
Торф неагломерированный топливный	отн. ед.	130	0.98	NA	0.98	NA	NA	NA	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	NA
Брикеты и полубрикеты из торфа	отн. ед.	140	0.98	NA	0.98	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Нефть сырая	отн. ед.	150	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	NA	NA	NA
Газовый конденсат	отн. ед.	160	NA	NA	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA
Газ природный	отн. ед.	170	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995
Сланцы горючие	отн. ед.	180	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Дрова для отопления	отн. ед.	190	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Прочие виды первичного топлива	отн. ед.	200	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	отн. ед.	210	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	NA	NA	NA	NA
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	отн. ед.	220	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	NA	0.98
Бензин авиационный	отн. ед.	230	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Бензин моторный	отн. ед.	240	0.99	0.99	0.99	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Топливо бензиновое реактивное	отн. ед.	250	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA
Фракции легкие прочие	отн. ед.	260	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Топливо реактивное типа керосин	отн. ед.	270	NA	0.99	NA	0.99	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Керосин для технических целей	отн. ед.	280	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Керосин осветительный	отн. ед.	290	0.99	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Газойли (топливо дизельное)	отн. ед.	300	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Фракции средние прочие	отн. ед.	310	NA	NA	0.99	NA	NA	0.99	NA	0.99	0.99	0.99	NA	0.99	0.99
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед.	320	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Масла смазочные для процессов очищения	отн. ед.	330	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	отн. ед.	335	0.50	NA	NA	NA	NA	NA	0.50	0.50	0.50	0.50	NA	0.50	NA
Пропан и бутан сжиженные	отн. ед.	430	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	отн. ед.	440	0.995	0.995	0.995	NA	NA	0.995	NA	0.995	0.995	0.995	NA	0.995	0.995
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	отн. ед.	450	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	NA	0.99	0.99	NA	NA	NA
Кокс нефтяной и сланцевый	отн. ед.	460	NA	NA	0.98	NA	0.98	NA	NA	NA	NA	0.98	NA	NA	NA
Масла отработанные	отн. ед.	480	0.50	NA	NA	0.50	NA	0.50	NA	NA	0.50	0.50	NA	0.50	0.50
Присадки к маслам и топлива	отн. ед.	490	0.50	0.50	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.50	NA	NA
Прочие виды нефтепродуктов	отн. ед.	500	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	отн. ед.	600	0.995	NA	0.995	0.995	NA	0.995	NA	NA	0.995	0.995	NA	NA	NA
Газ прочих, не включенный в другие группы	отн. ед.	625	NA	NA	NA	0.995	NA	NA	NA	0.995	0.995	0.995	NA	NA	NA
Прочие продукты переработки топлива	отн. ед.	630	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	NA	0.98	NA

Таблица П2.43. Выбросы CO₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	тыс т	100	67 533	0	1 452	2 541	132	15	20	231	2 800	1 573	2 542	81	284	79 204
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	тыс т	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Уголь бурый (лигнит)	тыс т	115	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	6
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	тыс т	120	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	5
Торф неагломерированный топливный	тыс т	130	2	0	74	0	0	0	0	0	26	6	3	0	0	111
Брикеты и полубрикеты из торфа	тыс т	140	2	0	1	0	0	0	0	0	3	65	115	0	0	188
Нефть сырая	тыс т	150	0	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
Газовый конденсат	тыс т	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газ природный	тыс т	170	26 075	318	1 344	10 279	1 299	6 538	315	2 885	5 126	2 562	36 428	1 112	578	94 859
Сланцы горючие	тыс т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	тыс т	190	19	0	1	0	0	1	13	26	99	344	1 346	110	15	1 975
Прочие виды первичного топлива	тыс т	200	93	0	300	31	0	13	0	604	277	118	84	68	20	1 610
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	тыс т	210	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	тыс т	220	0	0	1	22 827	9	9	0	0	416	2	0	0	0	23 264
Бензин авиационный	тыс т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Бензин моторный	тыс т	240	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	0	2	0	21
Топливо бензиновое реактивное	тыс т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Фракции легкие прочие	тыс т	260	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	1	1	10
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	0	0	0	0	0	0	0	0	16	36	0	0	10	62
Керосин для технических целей	тыс т	280	0	0	5	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	12
Керосин осветительный	тыс т	290	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	1	1	5	0	0	0	0	5	31	44	0	4	12	104
Фракции средние прочие	тыс т	310	0	0	13	0	0	1	0	17	6	10	0	1	3	51
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	212	104	8	357	0	13	2	78	102	45	0	9	76	1 007
Масла смазочные для процессов очищения	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	0	4	0	0	9	0	3	8	7	442	11	1	486
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	тыс т	440	10	956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	966
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	тыс т	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс нефтяной и сланцевый	тыс т	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла отработанные	тыс т	480	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Присадки к маслам и топлива	тыс т	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	тыс т	500	0	0	0	0	0	0	8	1	15	0	0	0	2	26
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс т	600	21	0	3 753	2 095	0	21	0	0	4	0	0	0	0	5 894
Газ прочий, не включенный в другие группы	тыс т	625	0	0	0	195	0	0	0	1	0	4	0	0	0	200
Прочие продукты переработки топлива	тыс т	630	11	190	13	47	0	84	1	136	12	1	0	28	0	524
Отходы биогенного происхождения	тыс т	-	254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	254
Отходы небиогенного происхождения	тыс т	-	169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169

Таблица П2.44. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК							Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	тыс. М ³	170		711 413					4 391 739	5 103 152
Бензин авиационный	т	230	466							466
Бензин моторный	т	240		5 626 970			121 606	25 476		5 774 052
Топливо реактивное типа керосин	т	270	65 446							65 446
Газойли (топливо дизельное)	т	300		3 873 427	234 175	68 808	1 101 675	396 774		5 674 860
Другие средние фракции	т	310					2 891			2 891
Мазуты топочные тяжелые	т	320				3 153				3 153
Масла смазочные для процессов очистки	т	330					12	0		12
Масла смазочные	т	335		8 076	5		1 905	84		10 069
Пропан и бутан сжиженные	т	430		471 247						471 247

Таблица П2.45. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	ГДж/тыс. М ³	170	NA	33.9	NA	NA	NA	NA	33.7
Бензин авиационный	ГДж/т	230	44.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	ГДж/т	240	NA	43.7	NA	NA	43.7	43.7	NA
Топливо реактивное типа керосин	ГДж/т	270	44.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	ГДж/т	300	NA	42.2	42.5	42.2	42.2	42.2	NA
Другие средние фракции	ГДж/т	310	NA	NA	NA	NA	42.5	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	NA	NA	NA	39.3	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	ГДж/т	330	NA	NA	NA	NA	40.1	40.1	NA
Масла смазочные	ГДж/т	335	NA	40.1	40.1	NA	40.1	40.1	NA
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	NA	46.0	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.46. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК							Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	ТДж	170		24 145					148 018	172 163
Бензин авиационный	ТДж	230	21							21
Бензин моторный	ТДж	240		245 730			5 310	1 112		252 153
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	2 918							2 918
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300		163 356	9 958	2 906	46 462	16 733		239 416
Другие средние фракции	ТДж	310					123			123
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320				124				124
Масла смазочные для процессов очистки	ТДж	330					0	0		0
Масла смазочные	ТДж	335		324	0		76	3		404
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430		21 682						21 682

Таблица П2.47. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	т С/ТДж	170	NA	15.17	NA	NA	NA	NA	15.17
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	18.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	т С/ТДж	240	NA	18.9	NA	NA	18.9	18.9	NA
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	19.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	т С/ТДж	300	NA	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	NA
Другие средние фракции	т С/ТДж	310	NA	NA	NA	NA	20.2	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320	NA	NA	NA	21.1	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	т С/ТДж	330	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	NA
Масла смазочные	т С/ТДж	335	NA	20.0	20.0	NA	20.0	20.0	NA
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430	NA	17.2	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.48. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	отн. ед.	170	NA	0.995	NA	NA	NA	NA	0.995
Бензин авиационный	отн. ед.	230	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	отн. ед.	240	NA	0.99	NA	NA	0.99	0.99	NA
Топливо реактивное типа керосин	отн. ед.	270	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	отн. ед.	300	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA
Другие средние фракции	тыс т	310	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед.	320	NA	NA	NA	0.99	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	тыс т	330	NA	NA	NA	0.5	0.5	NA	NA
Масла смазочные	отн. ед.	335	NA	0.50	NA	NA	NA	0.00	NA
Пропан и бутан сжиженные	отн. ед.	430	NA	0.995	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.49. Выбросы CO₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК							Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	тыс т	170	0	1 336	0	0	0	0	8 192	9 528
Бензин авиационный	тыс т	230	1	0	0	0	0	0	0	1
Бензин моторный	тыс т	240	0	16 859	0	0	364	76	0	17 299
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	209	0	0	0	0	0	0	209
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	0	11 978	730	213	3 407	1 227	0	17 555
Другие средние фракции	тыс т	310	0	0	0	0	9	0	0	9
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	0	0	0	9	0	0	0	9
Масла смазочные для процессов очистки	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	0	12	0	0	3	0	0	15
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	1 354	0	0	0	0	0	1 354

Таблица П2.50. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						Всего	
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт		1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	тыс. М ³	170		541 351					2 878 628	3 419 979
Бензин авиационный	т	230	50							50
Бензин моторный	т	240		5 135 646				98 310	16 616	5 250 572
Топливо реактивное типа керосин	т	270	45 113							45 113
Газойли (топливо дизельное)	т	300		3 596 988	140 766	44 473	1 031 812	345 591		5 159 630
Другие средние фракции	т	310					2 593			2 593
Мазуты топочные тяжелые	т	320				2 880				2 880
Масла смазочные для процессов очистки	т	330					2	0		2
Масла смазочные	т	335		5 013	4		1 557	32		6 606
Пропан и бутан сжиженные	т	430		568 801						568 801

Таблица П2.51. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	ГДж/тыс. М ³	170	NA	34.0	NA	NA	NA	NA	34.6
Бензин авиационный	ГДж/т	230	44.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	ГДж/т	240	NA	43.7	NA	NA	43.7	43.7	NA
Топливо реактивное типа керосин	ГДж/т	270	44.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	ГДж/т	300	NA	42.2	42.5	43.1	42.3	42.3	NA
Другие средние фракции	ГДж/т	310	NA	NA	NA	NA	42.5	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	NA	NA	NA	39.0	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	ГДж/т	330	NA	NA	NA	NA	40.1	NA	NA
Масла смазочные	ГДж/т	335	NA	40.1	40.1	NA	40.1	40.1	NA
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	NA	46.0	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.52. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК							Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	ТДж	170		18 422					99 552	117 974
Бензин авиационный	ТДж	230	2							2
Бензин моторный	ТДж	240		224 274			4 293	726		229 292
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	2 012							2 012
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300		152 332	5 978	1 919	43 697	14 636		218 561
Другие средние фракции	ТДж	310					110	0		110
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320				112				112
Масла смазочные для процессов очистки	ТДж	330					0			0
Масла смазочные	ТДж	335		201	0		63	1		265
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430		26 171						26 171

Таблица П2.53. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	т С/ТДж	170	NA	15.20	NA	NA	NA	NA	15.20
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	18.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	т С/ТДж	240	NA	18.9	NA	NA	18.9	18.9	NA
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	19.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	т С/ТДж	300	NA	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	NA
Другие средние фракции	т С/ТДж	310	NA	NA	NA	NA	20.2	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320	NA	NA	NA	21.1	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	т С/ТДж	330	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	NA
Масла смазочные	т С/ТДж	335	NA	20.0	20.0	NA	20.0	20.0	NA
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430	NA	17.2	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.54. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	отн. ед.	170	NA	0.995	NA	NA	NA	NA	0.995
Бензин авиационный	отн. ед.	230	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	отн. ед.	240	NA	0.99	NA	NA	0.99	0.99	NA
Топливо реактивное типа керосин	отн. ед.	270	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	отн. ед.	300	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA
Другие средние фракции	тыс т	310	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед.	320	NA	NA	NA	0.99	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	тыс т	330	NA	NA	NA	0.5	0.5	NA	NA
Масла смазочные	отн. ед.	335	NA	0.50	NA	NA	NA	0.00	NA
Пропан и бутан сжиженные	отн. ед.	430	NA	0.995	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.55. Выбросы CO₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК							Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	тыс т	170	0	1 022	0	0	0	0	5 521	6 542
Бензин авиационный	тыс т	230	0	0	0	0	0	0	0	0
Бензин моторный	тыс т	240	0	15 387	0	0	295	50	0	15 731
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	144	0	0	0	0	0	0	144
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	0	11 170	438	141	3 204	1 073	0	16 026
Другие средние фракции	тыс т	310	0	0	0	0	8	0	0	8
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	0	0	0	9	0	0	0	9
Масла смазочные для процессов очистки	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	0	7	0	0	2	0	0	10
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	1 634	0	0	0	0	0	1 634

Таблица П2.56. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	
Газ природный	тыс. М ³	170		495 970				2 587 269	3 083 239
Бензин авиационный	т	230	163						163
Бензин моторный	т	240		4 836 770			92 849	18 220	4 947 839
Топливо реактивное типа керосин	т	270	44 243						44 243
Газойли (топливо дизельное)	т	300		3 684 923	154 127	30 188	1 103 918	393 202	5 366 358
Другие средние фракции	т	310					2 468		2 468
Мазуты топочные тяжелые	т	320				3 363			3 363
Масла смазочные для процессов очистки	т	330					1	0	1
Масла смазочные	т	335		3 327	0		1 568	20	4 914
Пропан и бутан сжиженные	т	430		694 110					694 110

Таблица П2.57. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	ГДж/тыс. М ³	170	NA	34.0	NA	NA	NA	NA	33.8
Бензин авиационный	ГДж/т	230	44.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	ГДж/т	240	NA	43.7	NA	NA	43.7	43.7	NA
Топливо реактивное типа керосин	ГДж/т	270	44.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	ГДж/т	300	NA	42.2	42.5	42.3	42.5	42.5	NA
Другие средние фракции	ГДж/т	310	NA	NA	NA	NA	42.5	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	NA	NA	NA	39.0	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	ГДж/т	330	NA	NA	NA	NA	40.1	NA	NA
Масла смазочные	ГДж/т	335	NA	40.1	NA	NA	40.1	40.1	NA
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	NA	46.0	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.58. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК							Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	ТДж	170		16 863					87 352	104 215
Бензин авиационный	ТДж	230	7							7
Бензин моторный	ТДж	240		211 222			4 055	796		216 072
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	1 973							1 973
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300		156 488	6 550	1 278	46 880	16 698		227 893
Другие средние фракции	ТДж	310					105			105
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320				131				131
Масла смазочные для процессов очистки	ТДж	330					0			0
Масла смазочные	ТДж	335		134	0		63	1		197
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430		31 936						31 936

Таблица П2.59. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	т С/ТДж	170	NA	15.17	NA	NA	NA	NA	15.17
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	18.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	т С/ТДж	240	NA	18.9	NA	NA	18.9	18.9	NA
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	19.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	т С/ТДж	300	NA	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	NA
Другие средние фракции	т С/ТДж	310	NA	NA	NA	NA	20.2	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320	NA	NA	NA	21.1	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	т С/ТДж	330	NA	NA	NA	NA	20.0	20.0	NA
Масла смазочные	т С/ТДж	335	NA	20.0	20.0	NA	20.0	20.0	NA
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430	NA	17.2	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.60. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК						
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт
Газ природный	отн. ед.	170	NA	0.995	NA	NA	NA	NA	0.995
Бензин авиационный	отн. ед.	230	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	отн. ед.	240	NA	0.99	NA	NA	0.99	0.99	NA
Топливо реактивное типа керосин	отн. ед.	270	0.99	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Газойли (топливо дизельное)	отн. ед.	300	NA	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	NA
Другие средние фракции	тыс т	310	NA	NA	NA	NA	0.99	NA	NA
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед.	320	NA	NA	NA	0.99	NA	NA	NA
Масла смазочные для процессов очистки	тыс т	330	NA	NA	NA	0.5	0.5	NA	NA
Масла смазочные	отн. ед.	335	NA	0.50	NA	NA	NA	0.00	NA
Пропан и бутан сжиженные	отн. ед.	430	NA	0.995	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.61. Выбросы CO₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК							Всего
			1.A.3.a - Гражданская авиация	1.A.3.b - Дорожный транспорт	1.A.3.c - Железнодорожный транспорт	1.A.3.d - Морской и речной транспорт	1.A.3.e.i - Сельскохозяйственные машины и механизмы	1.A.3.e.ii - Внедорожный транспорт	1.A.3.e.iv - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	тыс т	170	0	933	0	0	0	0	4 835	5 768
Бензин авиационный	тыс т	230	0	0	0	0	0	0	0	0
Бензин моторный	тыс т	240	0	14 491	0	0	278	55	0	14 824
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	141	0	0	0	0	0	0	141
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	0	11 475	480	94	3 438	1 224	0	16 710
Другие средние фракции	тыс т	310	0	0	0	0	8	0	0	8
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	0	0	0	10	0	0	0	10
Масла смазочные для процессов очистки	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	0	5	0	0	2	0	0	7
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	1 994	0	0	0	0	0	1 994

П2.12 Данные о потерях топлива в процессах переработки

В процессах переработки топлива в другие виды топлива или виды энергии имеют место потери топлива, которые, как было указано выше, отражаются в статистического отчетности по форме № 4-МТП. Графы 2-11 раздела 3 формы № 4-МТП включают объемы потерь топлива в процессе его переработки в другие виды топлива или энергии, а также прочие технологические потери. Объемы этих потерь отдельно указаны в графе 3 раздела 5 формы № 4-МТП. Потери топлива при переработке не учитываются в объемах сжигаемого топлива, а относятся к выбросам ПГ, связанным с утечками (категория 1.В ОФО).

В таблицах П2.62 - П2.64 представлены потери топлива при его переработке, а также прочие технологические потери, в разрезе категорий в 2008, 2009 и 2010 гг, соответственно.

Таблица П2.62. Потери топлива в процессе переработки по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	тыс т	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	тыс т	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Уголь бурый (лигнит)	тыс т	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	тыс т	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Торф неагломерированный топливный	тыс т	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты и полубрикеты из торфа	тыс т	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Нефть сырая	тыс т	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газовый конденсат	тыс т	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газ природный	тыс т	170	0	13 557	8 908	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22 465
Сланцы горючие	тыс т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	тыс т	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды первичного топлива	тыс т	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	тыс т	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	тыс т	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бензин авиационный	тыс т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бензин моторный	тыс т	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Топливо бензиновое реактивное	тыс т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фракции легкие прочие	тыс т	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Керосин для технических целей	тыс т	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Керосин осветительный	тыс т	290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фракции средние прочие	тыс т	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	0	389	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	389
Масла смазочные для процессов очищения	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	тыс т	440	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	тыс т	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс нефтяной и сланцевый	тыс т	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла отработанные	тыс т	480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Присадки к маслам и топлива	тыс т	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	тыс т	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс т	600	0	0	30 256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30 256
Газ прочий, не включенный в другие группы	тыс т	625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие продукты переработки топлива	тыс т	630	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы биогенного происхождения	тыс т	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы небиогенного происхождения	тыс т	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица П2.63. Потери топлива в процессе переработки по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	тыс т	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	тыс т	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Уголь бурый (лигнит)	тыс т	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	тыс т	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Торф неагломерированный топливный	тыс т	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты и полубрикеты из торфа	тыс т	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Нефть сырая	тыс т	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газовый конденсат	тыс т	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газ природный	тыс т	170	0	6 131	8 510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14 641
Сланцы горючие	тыс т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	тыс т	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды первичного топлива	тыс т	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	тыс т	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	тыс т	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бензин авиационный	тыс т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бензин моторный	тыс т	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Топливо бензиновое реактивное	тыс т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фракции легкие прочие	тыс т	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Керосин для технических целей	тыс т	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Керосин осветительный	тыс т	290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фракции средние прочие	тыс т	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	0	834	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	834
Масла смазочные для процессов очищения	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	тыс т	440	0	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	121
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	тыс т	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс нефтяной и сланцевый	тыс т	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла отработанные	тыс т	480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Присадки к маслам и топлива	тыс т	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	тыс т	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс т	600	0	0	3 291	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 291
Газ прочий, не включенный в другие группы	тыс т	625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие продукты переработки топлива	тыс т	630	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы биогенного происхождения	тыс т	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы небиогенного происхождения	тыс т	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица П2.64. Потери топлива в процессе переработки по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2010 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	Категории МГЭИК													Всего
			1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	1.A.1.b - Нефтепереработка	1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.A.2.a - Чёрная металлургия	1.A.2.b - Цветная металлургия	1.A.2.c - Химическая промышленность	1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.A.2.e - Пищевая промышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	
Уголь каменный	тыс т	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	тыс т	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Уголь бурый (лигнит)	тыс т	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	тыс т	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Торф неагломерированный топливный	тыс т	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикеты и полубрикеты из торфа	тыс т	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Нефть сырая	тыс т	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газовый конденсат	тыс т	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газ природный	тыс т	170	14	7 584	8 030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 628
Сланцы горючие	тыс т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	тыс т	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды первичного топлива	тыс т	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	тыс т	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	тыс т	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бензин авиационный	тыс т	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Бензин моторный	тыс т	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Топливо бензиновое реактивное	тыс т	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фракции легкие прочие	тыс т	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Керосин для технических целей	тыс т	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Керосин осветительный	тыс т	290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Фракции средние прочие	тыс т	310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
Масла смазочные для процессов очищения	тыс т	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла смазочные	тыс т	335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	тыс т	440	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	тыс т	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кокс нефтяной и сланцевый	тыс т	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Масла отработанные	тыс т	480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Присадки к маслам и топлива	тыс т	490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие виды нефтепродуктов	тыс т	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс т	600	0	0	14 940	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14 940
Газ прочих, не включенный в другие группы	тыс т	625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие продукты переработки топлива	тыс т	630	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы биогенного происхождения	тыс т	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы небиогенного происхождения	тыс т	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ПРОЧИЕ ПОДРОБНЫЕ ОПИСАНИЯ МЕТОДОЛОГИЙ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ИСТОЧНИКОВ И ПОГЛОТИТЕЛЕЙ

ПЗ.1 Энергетика (сектор 1 ОФО)

ПЗ.1.1 Методика оценки выбросов в категории 1.В.1 «Твердые топлива»

ПЗ.1.1.1 Добыча угля в шахтах

Метан содержится в угольных месторождениях в трех состояниях: свободном, сорбированном и растворенном в воде. Примерно 90% метана угольных месторождений сорбировано углем и без нарушения сорбционного равновесия удалить его невозможно. Около 10% газа находится в свободном состоянии и частично растворены в воде. Свободный газ в основном рассредоточен в трещинах и пустотах большого объема пород и лишь некоторая часть его сосредоточена в закрытых геологических структурах, являющихся газовыми микрозалежами. Некоторые из них имеют промышленное значение и разрабатываются.

Ведение очистных работ вызывает процессы сдвига горного массива и перераспределение напряжений в нем. В результате над выработанным пространством и под ним окружающий угленосный массив разгружается от горного давления, вызывая десорбцию метана из угля, содержащегося в нем. В разгруженном массиве появляется трещиноватость и существенно увеличивается его газопроницаемость, что создает благоприятные условия для вступления десорбированного метана в горные выработки.

Угольные шахты Украины делятся на негазовые и газовые. К опасным по газу относятся шахты, в которых хотя бы в одной выработке был обнаружен метан. Газовые шахты зависимости от величины относительной метанообильности и вида выделения метана делятся на пять категорий (табл. ПЗ.1.1).

Таблица ПЗ.1.1 – Распределение шахт на категории по метану

№ п/п	Категория шахты по метану	Относительная метанообильность шахты, мЗ/т
1	I	До 5
2	II	От 5 до 10
3	III	От 10 до 15
4	Сверхкатегорийные	15 и более; шахты, опасные по суфлярным выделениям
5	Опасные по внезапным выбросам	Шахты, разрабатывающие пласты, опасные по внезапным выбросам угля и газа, шахты с выбросами породы

Определение газообильности и установление категорий шахт по метану проводится на основании систематизации и обработки результатов проверки состава и измерения расхода воздуха, выполняемых в соответствии с требованиями «Правил безопасности в угольных шахтах» [63] и данных телеинформации датчиков стационарной аппаратуры контроля содержания метана и расходов воздуха, установленных в исходящих струях выемочных участков.

При этом на негазовых шахтах контроль состава воздуха проводится не реже одного раза в месяц при помощи переносных приборов эпизодического действия.

На газовых шахтах в случае отсутствия автоматического контроля содержания метана измерения выполняются: в шахтах I и II категорий - не менее двух раз в смену, в шахтах III категории и выше - не менее трех раз в смену. При автоматическом контроле содержания метана с помощью только переносных приборов работники участка вентиляции и техники безопасности (ВТБ) выполняют измерения в шахтах I и II категорий - не реже одного раза в сут-

ки, в шахтах III категории и выше - не реже одного раза за смену. В тупиковых выработках и на выемочных участках шахт III категории и выше, оборудованных стационарной автоматической аппаратуры контроля содержания метана, работники участка ВТБ выполняют измерения не реже одного раза в сутки.

Все расчеты по определению фактической газообильности и категории шахты по метану хранятся на участке ВТБ на протяжении всего срока службы шахты.

Для установления категории шахты по метану принимается наибольшая относительная газообильность выемочного участка, крыла, шахтопласта или шахты в целом. Контроль состава рудничной атмосферы осуществляется по методике, изложенной в разделе 1 «Инструкции по контролю состава рудничного воздуха, определению газообильности и установлению категорий шахт по метану» [65].

Результаты агрегации данных измерений выбросов метана на угольных шахтах представлены в табл. ПЗ.1.2.

Таблица ПЗ.1.2 – Общий объем метановыделения и среднесуточная производительность газовых шахт Украины, 1990-2010 гг.

Год	Общий объем метана, который выделился из шахт, Гг/год	Общий объем метана, который выделился в вентиляционную систему, Гг/год	Объем метана, капируемого дегазационной системой, Гг/год	Среднесуточная добыча рядового угля на газовых шахтах, тыс.т/сут.
1990	2347,95	1977,04	370,91	374,3
1991	2300,62	1960,65	339,97	295,1
1992	2098,23	1830,31	267,91	286,1
1993	1930,72	1670,62	260,10	254,2
1994	1741,11	1534,75	206,36	212,2
1995	1474,79	1298,74	176,05	179,7
1996	1360,19	1222,16	138,03	169,0
1997	1308,90	1161,12	147,78	175,2
1998	1309,90	1144,98	164,92	165,8
1999	1297,32	1140,28	157,04	184,6
2000	1242,43	1067,73	174,70	193,5
2001	1194,51	1001,50	193,01	188,8
2002	1114,92	927,94	186,98	184,6
2003	1047,15	858,54	188,61	177,6
2004	1033,50	807,39	226,11	166,7
2005	966,05	766,83	199,22	167,7
2006	963,54	756,35	207,18	164,1
2007	950,92	733,35	217,57	168,2
2008	933,07	718,96	214,12	172,0
2009	924,32	703,41	220,91	165,4
2010	929,53	691,65	237,88	165,8

ПЗ.1.1.2 Выбросы метана на этапе после добычи угля

В процессе добычи и транспортировки угля из него выделяется метан. Основная его часть выделяется из обнаженной поверхности разрабатываемого пласта (40-60%) и отбитого угля в рабочее пространство очистной выработки и конвейерный (откатный) штрек (20-30%). Объем выделившегося метана фиксируется стационарными приборами контроля в исходя-

ших струях очистной выработки и выемочного участка. Объем метана, выделившегося из отбитого угля во время его транспортировки от выемочного участка к стволам, фиксируется приборами контроля в исходящих вентиляционных потоках шахт. Время транспортировки угля на земную поверхность на высокопроизводительных шахтах, как правило, не превышает 8 часов. Таким образом, выбросы метана из угля, происходящие во время его транспортировки на земную поверхность, учтены в категории «Выбросы метана от деятельности связанной с добычей угля» (категория 1.В.1.а.1.1 ОФО).

На земной поверхности метановыделение из угля продолжается, но провести замеры его дебита не представляется возможным.

Согласно [66] коэффициент, учитывающий степень дегазации отбитого угля от времени транспортировки, определяется по формуле:

$$k = a \cdot T^b,$$

где T – время транспортировки (дегазации) отраженного от массива угля, мин.;

a , b – коэффициенты, характеризующие интенсивность газоотдачи из отбитого угля, $a = 0,118$, $b = 0,25$.

График зависимости степени дегазации отбитого угля от времени транспортировки (рис. ПЗ.1.1) показывает, что уже через 5156 мин., То есть через 3,6 суток отражено уголь практически полностью дегазируется. Основную часть (73%) метана, отраженный от обнаженной поверхности разрабатываемого пласта угля выделяет течение первых суток после отторжения от массива. При этом степень измельчения угля существенно не влияет на объем выделенного метана.

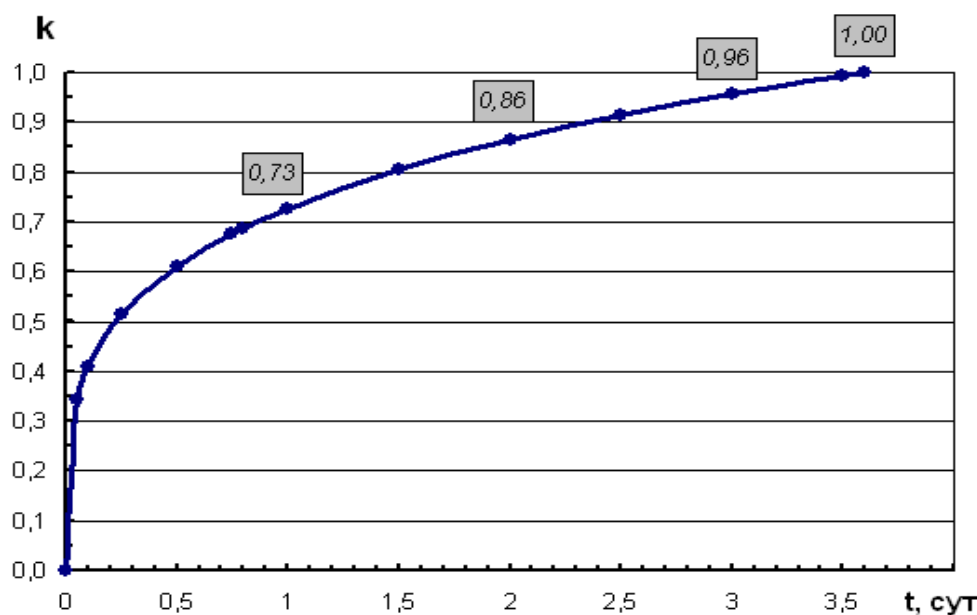


Рис. ПЗ.1.1 – Зависимость степени дегазации отбитого угля от времени

Антрацитовый уголь с выходом летучих веществ от 3,0 до 9,0% (марка угля А, ПА) имеет низкую, по сравнению с другим углем (марка угля Т, ОС, Д, Ж, Г, Д), степень газоотдачи, поэтому дегазируется дольше. Зависимость степени дегазации антрацита с выходом летучих веществ от 3,0 до 9,0% от времени транспортировки на сегодняшний день не установлена [71].

Объем выделения метана из угля после выдачи его из шахты зависит в основном от следующих факторов:

- массы угля, выданного на поверхность, т;
- природной и окончательной метанообильности угля, м³/т с.б.м.;

- скорости подвижки очистного забоя, м/сут.;
- продолжительности нахождения отбитого угля в шахте, часов;
- продолжительности нахождения угля на поверхности с момента выдачи из шахты к использованию, часов;
- влажности угля выданного из шахты, %;
- зольности угля выданного из шахты, %.

В Украине не осуществляется контроль и не рассчитывается объем выделения метана из угля в период после его добычи. Согласно рекомендациям Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [42], для подсчета выбросов метана в период после добычи угля объем производства угля необходимо умножать на соответствующий коэффициент выбросов. Донецким экспертно-техническим центром (ДЕТЦ) Госгорпромнадзора в 2001 г. было проведено специальное исследование коэффициента выбросов метана для периода после добычи угля [12]. В результате исследования был получен общий для шахт Украины коэффициент выбросов метана $2,4 \text{ м}^3/\text{т}$. Поэтому в кадастре для оценки выбросов метана после добычи угля на газовых шахтах принят коэффициент эмиссии, который составляет $2,4 \text{ м}^3/\text{т}$.

Величина принятого коэффициента выбросов метана на этапе после добычи угля близка к среднему коэффициенту из диапазона, который рекомендован МГЭИК [42].

Объем добычи угля определяется путем умножения среднесуточной добычи угля на газовых шахтах Украины на количество рабочих дней в году по добыче, которая в среднем составляет 354 дня [71].

ПЗ.1.1.3 Выбросы метана от закрытых шахт

После завершения добычи угля метановыделение из горного массива, находящегося под влиянием горных работ, постепенно сокращается, но может оставаться на сравнительно высоком уровне в течение длительного времени. Поэтому после прекращения проветривания выработок и засыпки (затопление) стволов в выработанных пространствах при определенных горно-геологических условиях может накапливаться газ, создавая в них избыточное давление. Метан постепенно заполняет все выработанные пространства, вплоть до верхнего горизонта, и затем начинает проникать по трещиноватым породам и ликвидированным горным выработкам на земную поверхность, здания и сооружения.

Проблемой прогноза и предотвращения выделения шахтного газа на поверхность МакНИИ занимается с 1954 года. В 1986 году была разработана «Инструкция по защите зданий от проникновения метана» [67], а в 2001 году КД 12.01.03.07-2001 «Защита зданий от проникновения метана. Инструкция» [68]. Начиная с 1986 года на всех шахтах Украины начал осуществляться прогноз выхода шахтного газа на поверхность и в случае выявления неорганизованного его выхода применялись меры по недопущению проникновения газа в здания и сооружения путем бурения дегазационных скважин. За газовыделением в здания, сооружения и скважины осуществляется контроль с периодичностью не реже одного раза в неделю. В зонах возможного выхода газа на поверхность один раз в месяц проводятся работы по выявлению газовыделения путем исследования состава почвенного воздуха на глубине 0,7-1,0 м.

Особенно острой проблема с газовыделением на поверхность стала после 1997 года, когда начали закрываться нерентабельные шахты Украины. В период ликвидационных работ было пробурено 86 дегазационных и наблюдательных скважин, пересекающих выработанные пространства шахт, которые ликвидируются. На шахтах по рекомендациям МакНИИ были созданы специальные группы газового контроля содержания метана в зданиях, сооружениях, надзорных и дегазационных скважинах. Мониторинг газовыделения, который продолжается и в настоящее время на закрытых шахтах, показал следующее [69,70].

1. Бурение скважин, связывающих выработанные пространства закрытых шахт с атмосферой, - одна из эффективных мер предотвращения выхода шахтного газа на земную поверхность.

2. Газовыделение по скважинам и на земную поверхность наблюдается в период затопления шахт (до 3-6 лет), а затем прекращается. С незатопленных шахт выделение газа продолжается.

3. Газ выделяется из выработанных пространств в период падения атмосферного давления. В дни повышения атмосферного давления воздух по скважинам засасывается в выработанное пространство.

4. Дебиты газа выходящего по скважинам, малые, содержание метана в нем, как правило, не превышает 40%, поэтому газ, изымаемый из выработанных пространств, не может быть использован как топливо без предварительного обогащения.

5. Закрытые шахты Донбасса существенно отличаются от зарубежных, которые используются для промышленной добычи метана. Такими отличиями являются:

5.1 Наличие большого количества выработок, связывающие выработанное пространство с земной поверхностью. Это делает невозможным герметизацию выработанных пространств.

5.2 Низкие темпы подвижки очистных забоев, обеспечивающих полную дегазацию массива, окружающего выработки, при эксплуатации шахты.

5.3 Большие интервалы между прекращением горных работ и засыпкой стволов, в течение которого газ продолжает выделяться в атмосферу. К моменту полного закрытия стволов дебит метана составляет несколько кубометров в минуту.

5.4 Большинство закрытых шахт затоплены водой, что делает невозможным изъятие из них метана.

Результаты инвентаризации выбросов метана на поверхность из закрытых шахт Украины в период с 1990 по 2010 годы представлены в табл. ПЗ.1.3.

Таблица ПЗ.1.3 –Общий объем метановыделения от закрытых шахт на поверхность

Роки	Максимальный суммарный измеренный на протяжении года дебит метана из закрытых шахт, м ³ /мин.	Общий объем метановыделения от закрытых шахт	
		млн.м ³ /год	Гг/год
1990	17,05	8,96	6,00
1991	16,1	8,46	5,67
1992	14,32	7,53	5,05
1993	14,35	7,54	5,05
1994	15,05	7,91	5,30
1995	8,65	4,55	3,05
1996	8,65	4,55	3,05
1997	9,88	5,19	3,48
1998	12,94	6,80	4,56
1999	15,44	8,12	5,44
2000	15,74	8,27	5,54
2001	18,34	9,64	6,46
2002	16,2	8,51	5,70
2003	14,1	7,41	4,96
2004	9,4	4,94	3,31
2005	9,3	4,89	3,28
2006	6,3	3,31	2,22
2007	5,80	3,05	2,04
2008	5,6	2,94	1,97
2009	5,6	2,94	1,97
2010	5,6	2,94	1,97

ПЗ.1.2 Данные, использованные для расчета выбросов в категории 1.В.2 «Нефть и природный газ»

Данные, использованные для расчета выбросов в категории 1.В.2.а «Нефть», представлены в табл. ПЗ.1.4.

Таблица ПЗ.1.4. Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Нефть» (категория 1.В.2.а)

Год	Количество геологоразведывательных скважин, законченных бурением	Фонд эксплуатационных нефтяных скважин	Объем добычи нефти, млн. т	Объем транспортировки нефти по магистральным нефтепроводам, млн.т	Объем переработки нефти на НПЗ, млн. т
1990	115	2080	3,8	114,00	57,60
1991	104	2101	3,5	94,90	50,00
1992	92	2123	3,2	78,00	29,80
1993	81	2145	3,1	66,90	19,00
1994	79	2166	3,0	68,50	17,00
1995	37	2188	2,9	65,30	17,00
1996	21	2209	2,9	64,60	13,50
1997	38	2231	2,9	64,10	12,70
1998	39	2274	2,7	65,40	13,40
1999	41	2280	2,7	65,20	11,00
2000	58	2275	2,6	64,00	9,10
2001	65	2325	2,6	63,60	16,10
2002	77	2327	2,6	48,00	20,20
2003	79	2352	2,8	56,70	21,90
2004	76	2388	3,0	55,30	22,00
2005	93	2394	3,1	46,70	18,35
2006	79	2413	3,3	44,95	14,38
2007	78	2450	3,3	50,92	13,91
2008	85	2487	3,2	40,97	10,32
2009	76	2494	2,9	38,54	10,83
2010	66	2407	2,5	29,80	10,87

Данные о деятельности, использованные для расчета выбросов в категории «Природный газ», представлены в табл.ПЗ.1.5.

Таблица ПЗ.1.5. Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Природный газ» (категория 1.В.2.б)

Год	Фонд эксплуатационных газовых скважин	Объем добычи природного газа, млн. м3	Протяженность газораспределительных сетей, тыс. км	Потребление природного газа населением и коммерческим сектором, млрд. м3	Потребление природного газа промышленностью и предприятиями, млрд. м3
1990	1665	28 084,0	90,2	14,0	115,0
1991	1713	24 362,7	98,1	15,0	103,0
1992	1761	20 881,8	107,2	16,0	97,0
1993	1809	19 221,3	153,3	17,0	85,0
1994	1857	18 317,4	174,8	18,0	74,0
1995	1905	18 161,0	190,8	19,0	66,0
1996	1953	18 408,0	204,3	20,0	66,0

Год	Фонд эксплуата- ционных газовых скважин	Объем добычи природного газа, млн. м3	Протяженность газораспреели- ных сетей, тыс. км	Потребление при- родного газа насе- лением и коммер- ческим сектором, млрд. м3	Потребление при- родного газа про- мышленностью и предприятиями, млрд. м3
1997	2001	18 131,0	216,0	20,0	61,0
1998	2067	17 969,4	222,1	19,2	52,0
1999	2095	18 092,1	230,3	17,5	54,1
2000	2132	17 884,2	244,3	15,9	53,0
2001	2178	18 368,7	244,6	15,9	50,5
2002	2235	18 679,7	255,1	16,4	49,4
2003	2284	19 189,9	269,0	17,8	54,8
2004	2338	20 462,6	286,9	17,8	54,6
2005	2393	20 787,8	306,6	17,5	55,5
2006	2461	20 132,0	328,8	18,6	53,1
2007	2497	20 153,9	344,7	16,7	51,3
2008	2508	20 576,8	354,7	17,2	46,2
2009	2568	20 744,5	366,4	16,9	33,2
2010	2572	19 863,5	372,3	17,8	38,2

ПЗ.2 Промышленные процессы (сектор 2 ОФО)

ПЗ.2.1 Результаты инвентаризации парниковых газов в секторе «Промышленные процессы»

Таблица ПЗ.2.1.1. Выбросы парниковых газов в секторе «промышленные процессы», т CO₂-экв.

Газ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
CO ₂	74310,18	61700,45	61589,04	47891,32	37493,27	33347,22	31192,04	34970,12	35422,03	36943,37	
CH ₄	1316,50	1079,80	1027,73	779,72	597,42	532,91	515,28	586,04	592,62	638,21	
N ₂ O	4011,11	3568,65	3029,31	2525,36	2088,49	1646,51	1976,46	2168,45	1789,20	1897,30	
HFCs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,83	11,35	12,07	
PFCs	203,23	162,19	122,68	123,72	138,94	153,45	123,45	126,68	103,97	87,74	
SF ₆	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,07	0,07	0,13	0,20	0,32	
Всего	79841,03	66511,10	65768,79	51320,18	40318,20	35680,17	33807,30	37857,25	37919,37	39579,02	
Газ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO ₂	39220,80	41628,13	41767,36	45704,92	48143,78	48537,90	52412,90	57657,65	51504,25	38719,07	42320,89
CH ₄	707,50	726,92	745,28	813,13	857,33	823,47	867,22	935,74	831,23	688,89	740,55
N ₂ O	2236,39	2165,54	2570,94	2660,50	2340,43	2652,93	2673,15	3442,37	3080,47	2044,89	2727,94
HFCs	14,12	25,96	57,47	94,57	167,79	253,76	355,98	498,64	571,58	586,03	658,05
PFCs	99,74	96,59	85,02	66,49	80,44	122,66	95,80	133,33	150,16	46,49	22,98
SF ₆	0,44	0,49	1,12	2,09	3,23	4,68	4,48	5,45	9,79	9,81	10,18
Всего	42278,99	44643,63	45227,19	49341,70	51592,99	52395,40	56409,52	62673,19	56147,47	42095,19	46480,58

Таблица ПЗ.2.1.2. Выбросы парниковых газов при производстве цемента (категория 2.А.1 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство цемента, тыс.т	22729,1	21744,5	20121,1	15011,6	11434,7	7626,8	5020,6	5101	5591,2	5828,1	
Производство клинкера тыс.т	17455,7	16559,2	16084,6	11879	9267,3	6339,2	4027,4	4510,5	5215,4	4742,79	
Коэффициент выбросов, т CO ₂ /т клинкера	0,528	0,529	0,529	0,528	0,528	0,527	0,526	0,525	0,524	0,524	
Коэффициент поправки на ЦПП, о.е.	1,007	1,007	1,007	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	
Обусловленный коэффициент выбросов, т CO ₂ /т клинкера	0,532	0,532	0,532	0,532	0,531	0,530	0,529	0,528	0,528	0,527	
Выбросы CO ₂ , тыс.т	9287,25	8814,37	8561,75	6316,09	4919,65	3359,91	2131,22	2383,08	2751,13	2497,85	
Коэффициент выбросов SO ₂ , кг/т	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
Выбросы SO ₂ , тыс.т	6,82	6,52	6,04	4,50	3,43	2,29	1,51	1,53	1,68	1,75	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство цемента, тыс.т	5311,4	5786,3	7156,5	8922,7	10647,84	12164,54	13739,18	15018,83	14918,2	9503,37	9472,12
Производство клинкера тыс.т	4239,067	4647,772	5291,625	6784,104	8117,4	9181	10522	11757,4	11981,3	5038,3	5583,9
Коэффициент выбросов, т CO ₂ /т клинкера	0,523	0,522	0,522	0,522	0,515	0,511	0,511	0,514	0,515	0,504	0,506
Коэффициент поправки на ЦПП, о.е.	1,006	1,006	1,006	1,006	1,005	1,005	1,005	1,005	1,003	1,003	1,003
Обусловленный коэффициент выбросов, т CO ₂ /т клинкера	0,526	0,525	0,525	0,525	0,517	0,514	0,514	0,517	0,517	0,505	0,507
Выбросы CO ₂ , тыс.т	2229,00	2440,00	2778,01	3561,54	4200,65	4714,98	5403,31	6073,99	6189,20	2543,67	2833,56
Коэффициент выбросов SO ₂ , кг/т	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Выбросы SO ₂ , тыс.т	1,59	1,74	2,15	2,68	3,19	3,65	4,12	4,51	4,48	2,85	2,84

Таблица ПЗ.2.1.3. Выбросы парниковых газов при производстве извести (категория 2.A.2 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство извести, тыс.т	8676,60	7648,30	7484,10	5923,80	4662,70	3901,90	3339,40	3534,60	3352,30	3386,70	
Производство негашеной извести, тыс.т	3902,60	3440,09	3366,23	2664,43	2097,21	1755,01	1502,01	1589,81	1507,81	1523,29	
Производство гашеной извести, тыс.т	4774,00	4208,21	4117,87	3259,37	2565,49	2146,89	1837,39	1944,79	1844,49	1863,41	
Производство извести (в пересчете на сухую массу), тыс.т	7339,88	6470,00	6331,10	5011,18	3944,36	3300,77	2824,93	2990,06	2835,84	2864,94	
Выбросы CO ₂ , тыс.т	5057,82	4458,39	4362,68	3453,14	2718,01	2274,52	1946,62	2060,41	1954,14	1974,20	
Кoeffициент выбросов CO ₂ , т/т	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство извести, тыс.т	3631,40	4366,60	4456,10	4895,90	5301,67	5341,74	5450,25	5687,77	5127,97	4100,74	4241,08
Производство негашеной извести, тыс.т	1633,35	1964,03	2004,29	2202,10	2384,61	2719,18	2671,66	2811,51	2407,59	2403,38	2494,77
Производство гашеной извести, тыс.т	1998,05	2402,57	2451,81	2693,80	2917,06	2622,56	2778,59	2876,25	2720,38	1697,36	1746,31
Производство извести (в пересчете на сухую массу), тыс.т	3071,95	3693,88	3769,59	4141,64	4484,89	4607,42	4672,24	4882,41	4366,26	3625,48	3752,11
Выбросы CO ₂ , тыс.т	2116,84	2545,41	2597,58	2853,95	3090,48	3154,75	3205,56	3348,27	3002,30	2462,67	2548,13
Кoeffициент выбросов CO ₂ , т/т	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	0,685	0,686	0,686	0,688	0,679	0,679

Таблица ПЗ.2.1.4. Выбросы парниковых газов при использовании известняка и доломита (категория 2.А.3 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Использование известняка, тыс.т	21935,06	13685,16	14249,67	11614,72	10375,11	9073,41	8626,72	9846,29	10034,11	10593,24	
Использование доломита, тыс.т	457,92	390,67	362,93	284,42	250,46	222,38	212,43	232,58	237,30	250,77	
Использование известняка и доломита, тыс.т	22392,98	14075,82	14612,60	11899,14	10625,56	9295,80	8839,15	10078,87	10271,41	10844,00	
Коэффициент выбросов при использовании известняка, т/т	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	
Коэффициент выбросов при использовании доломита, т/т	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	
Выбросы при использовании известняка, тыс.т	9509,2	5934,5	6179,2	5037,9	4499,0	3935,1	3742,0	4271,8	4353,3	4595,5	
Выбросы при использовании доломита тыс.т	212,71	181,47	168,59	132,11	116,34	103,30	98,67	108,04	110,23	116,49	
Выбросы при использовании известняка и доломита, тыс.т	9721,90	6115,98	6347,76	5169,98	4615,38	4038,44	3840,71	4379,80	4463,56	4711,95	
Коэффициент выбросов при использовании известняка и доломита, т/т	0,434	0,435	0,434	0,434	0,434	0,434	0,435	0,435	0,435	0,435	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Использование известняка, тыс.т	11203,03	12008,21	11423,83	11761,24	12525,01	13117,52	12206,02	13290,98	10738,51	8528,76	8342,50
Использование доломита, тыс.т	310,62	346,28	375,35	401,82	415,45	415,89	337,77	376,46	279,81	188,94	132,03
Использование известняка и доломита, тыс.т	11513,65	12354,49	11799,17	12163,06	12940,46	13533,41	12543,79	13667,45	11018,32	8717,71	8474,53
Коэффициент выбросов при использовании известняка, т/т	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,433	0,433	0,433
Коэффициент выбросов при использовании доломита, т/т	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465
Выбросы при использовании известняка, тыс.т	4858,5	5207,3	4953,0	5100,3	5432,5	5687,5	5294,5	5761,7	4654,7	3696,5	3615,8
Выбросы при использовании доломита тыс.т	144,29	160,85	174,35	186,65	192,98	193,19	156,90	174,87	129,97	87,77	61,33
Выбросы при использовании известняка и доломита, тыс.т	5002,82	5368,18	5127,36	5286,91	5625,52	5880,67	5451,36	5936,59	4784,64	3784,28	3677,14
Коэффициент выбросов при использовании известняка и доломита, т/т	0,435	0,435	0,435	0,435	0,435	0,435	0,435	0,434	0,434	0,434	0,434

Таблица ПЗ.2.1.5. Выбросы парниковых газов при использовании соды (категория 2.A.4 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Использование соды, тыс.т	886,20	791,50	842,40	589,70	655,80	475,00	236,47	297,75	264,87	261,56	
Коэффициент выбросов CO ₂ , т/т	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	
Выбросы CO ₂ , тыс.т	367,77	328,47	349,60	244,73	272,16	197,13	98,13	123,57	109,92	108,55	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Использование соды, тыс.т	315,25	315,83	352,95	304,09	402,20	432,51	410,75	448,18	499,80	323,26	325,77
Коэффициент выбросов CO ₂ , т/т	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Выбросы CO ₂ , тыс.т	130,83	131,07	146,47	126,20	166,91	179,49	170,46	186,00	207,42	134,15	135,19

Таблица ПЗ.2.1.6. Выбросы парниковых газов при производстве битума (категория 2.A.5 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство кровельного битума, тыс.т	48,9	24,5	33,3	34,8	55,2	10,8	9,3	36,5	20,6	7,9	
Производство строительного битума, тыс.т	313,9	280,8	179,8	118,9	125,9	101,7	71,1	74,7	61	50,5	
Производство битума, всего, тыс.т	362,8	305,3	213,1	153,7	181,1	112,5	80,4	111,2	81,6	58,4	
Коэффициент выбросов СО, кг/т	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	
Коэффициент выбросов НМЛОС, кг/т	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
Выбросы СО, тыс.т	0,003447	0,002900	0,002024	0,001460	0,001720	0,001069	0,000764	0,001056	0,000775	0,000555	
Выбросы НМЛОС, тыс.т	0,87072	0,73272	0,51144	0,36888	0,43464	0,27000	0,19296	0,26688	0,19584	0,14016	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство кровельного битума, тыс.т	0,7	11,8	29,5	39,6	44,5	57,1	33,6	25,26	12,05	4,36	2,26
Производство строительного битума, тыс.т	38,3	76,5	39,4	36,5	24,3	22,3	17,6	6,8	2,8	2,6	1,34
Производство битума, всего, тыс.т	39	88,3	68,9	76,1	68,8	79,4	51,2	32,06	14,85	6,96	3,6
Коэффициент выбросов СО, кг/т	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095
Коэффициент выбросов НМЛОС кг/т	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Выбросы СО, тыс.т	0,000371	0,000839	0,000655	0,000723	0,000654	0,000754	0,000486	0,000305	0,000141	0,000066	0,000034
Выбросы НМЛОС, тыс.т	0,09360	0,21192	0,16536	0,18264	0,16512	0,19056	0,12288	0,07694	0,03564	0,01670	0,00864

Таблица ПЗ.2.1.7. Выбросы парниковых газов при производстве и укладке асфальта (категория 2.А.6 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство дорожного битума, тыс.т	2092,8	1911,2	1245,1	642,0	497,8	487,3	342,4	275,7	264,3	358	
Коэффициент выбросов NOx, кг/т	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	
Коэффициент выбросов CO, кг/т	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	
Коэффициент выбросов НМЛОС при производстве, кг/т	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	
Коэффициент выбросов НМЛОС при укладке, кг/т	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Коэффициент выбросов SO2, кг/т	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	
Выбросы NOx, тыс.т	0,176	0,161	0,105	0,054	0,042	0,041	0,029	0,023	0,022	0,030	
Выбросы CO, тыс.т	0,073	0,067	0,044	0,022	0,017	0,017	0,012	0,010	0,009	0,013	
Общие выбросы НМЛОС, тыс.т	33,533	30,623	19,950	10,287	7,976	7,808	5,486	4,418	4,235	5,736	
Выбросы SO2, тыс.т	0,251	0,229	0,149	0,077	0,060	0,058	0,041	0,033	0,032	0,043	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство дорожного битума, тыс.т	186,4	178,7	165,0	299,37	318,34	360,44	453,82	541,67	433,3	341,64	410
Коэффициент выбросов NOx, кг/т	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084
Коэффициент выбросов CO, кг/т	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
Коэффициент выбросов НМЛОС при производстве, кг/т	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
Коэффициент выбросов НМЛОС при укладке, кг/т	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Коэффициент выбросов SO2, кг/т	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
Выбросы NOx, тыс.т	0,016	0,015	0,014	0,025	0,027	0,030	0,038	0,046	0,036	0,029	0,034
Выбросы CO, тыс.т	0,007	0,006	0,006	0,010	0,011	0,013	0,016	0,019	0,015	0,012	0,014
Общие выбросы НМЛОС, тыс.т	2,987	2,863	2,644	4,797	5,101	5,775	7,272	8,679	6,943	5,474	6,569
Выбросы SO2, тыс.т	0,022	0,021	0,020	0,036	0,038	0,043	0,054	0,065	0,052	0,041	0,049

Таблица ПЗ.2.1.8. Выбросы парниковых газов при производстве стекла (категория 2.А.7 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Общее производство стекла, тыс.т	995,01	990,35	913,39	810,72	686,71	653,35	491,10	414,86	397,93	406,34	
Использование известняка, тыс.т	23,29	23,09	19,84	15,50	10,25	8,84	10,89	7,67	6,95	7,31	
Использование доломита, тыс.т	198,17	197,29	182,60	163,00	139,33	132,97	98,08	83,53	80,30	81,90	
Использование известняка и доломита, тыс.т	221,47	220,38	202,43	178,50	149,58	141,81	108,97	91,19	87,25	89,21	
Выбросы CO ₂ от использования известняка, тыс.т	10,19	10,11	8,73	6,78	4,50	3,89	4,76	3,34	3,04	3,16	
Выбросы CO ₂ от использования доломита, тыс.т	94,08	94,03	86,50	75,72	65,17	61,86	45,79	39,05	37,62	38,54	
Коэффициент выбросов CO ₂ при использовании известняка, т/т	0,438	0,438	0,440	0,438	0,439	0,440	0,437	0,436	0,437	0,432	
Коэффициент выбросов CO ₂ , при использовании доломита, т/т	0,475	0,477	0,474	0,465	0,468	0,465	0,467	0,468	0,469	0,471	
Выбросы CO ₂ от использования известняка и доломита, тыс.т	104,27	104,15	95,24	82,50	69,66	65,75	50,55	42,39	40,66	41,70	
Коэффициент выбросов CO ₂ при производстве стекла, т/т	0,105	0,105	0,104	0,102	0,101	0,101	0,103	0,102	0,102	0,103	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Общее производство стекла, тыс.т	407,32	1053,87	1085,80	990,52	999,05	993,02	1090,96	1218,02	1328,01	988,05	1190,22
Использование известняка, тыс.т	7,35	76,72	78,07	74,04	74,40	74,15	81,55	91,44	100,75	76,17	91,60
Использование доломита, тыс.т	82,09	168,08	174,17	155,98	157,61	156,46	171,80	191,40	207,61	153,22	184,73
Использование известняка и доломита, тыс.т	89,44	244,80	252,24	230,03	232,02	230,61	253,35	282,85	308,36	229,39	276,33
Выбросы CO ₂ от использования известняка, тыс.т	3,20	33,68	34,25	32,52	32,67	32,56	35,82	40,18	44,27	33,43	40,24
Выбросы CO ₂ от использования доломита, тыс.т	38,61	79,06	82,82	74,21	75,27	74,88	82,34	91,93	99,46	73,31	88,25
Коэффициент выбросов CO ₂ при использовании известняка, т/т	0,436	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439
Коэффициент выбросов CO ₂ , при использовании доломита, т/т	0,470	0,470	0,476	0,476	0,478	0,479	0,479	0,480	0,479	0,478	0,478
Выбросы CO ₂ от использования известняка и доломита, тыс.т	41,82	112,74	117,07	106,73	107,94	107,44	118,16	132,11	143,73	106,74	128,50
Коэффициент выбросов CO ₂ при производстве стекла, т/т	0,103	0,107	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108

Таблица ПЗ.2.1.9. Выбросы парниковых газов при производстве аммиака (категория 2.B.1 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство аммиака, тыс.т	4863,9	4603,6	4719,3	3916,5	3539,5	3776,3	4017,2	4132,2	3984,0	4514,2	
Потребление природного газа в качестве сырья, тыс.м³	3 540,8	3 377,8	3 544,5	3 005,3	2 564,5	2 851,0	2 875,3	2 813,8	2 754,5	3 102,3	
Содержание углерода в природном газе, т/ТДж	15,30	15,29	15,27	15,26	15,24	15,23	15,21	15,20	15,18	15,18	
Низшая теплота сгорания топлива, ТДж/млн.м³	33,68	33,66	33,66	33,66	33,66	33,66	33,66	33,66	33,65	33,65	
Коэффициент выбросов CO₂, кг/т	1,38	1,38	1,42	1,44	1,36	1,42	1,34	1,28	1,29	1,29	
Коэффициент выбросов CO, кг/т	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	
Коэффициент выбросов НМЛОС, кг/т	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	
Коэффициент выбросов SO₂, кг/т	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Выбросы CO₂, тыс.т	6690,1	6372,7	6680,5	5658,8	4824,0	5357,6	5398,0	5277,3	5158,3	5809,7	
Выбросы CO, тыс.т	38,42	36,37	37,28	30,94	27,96	29,83	31,74	32,64	31,47	35,66	
Выбросы НМЛОС, тыс.т	22,86	21,64	22,18	18,41	16,64	17,75	18,88	19,42	18,72	21,22	
Выбросы SO₂, тыс.т	0,15	0,14	0,14	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,14	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство аммиака, тыс.т	4351,3	4500,0	4488,6	4674,4	4717,1	5217,5	5152,2	5142,9	4892,0	3036,7	4155,5
Потребление природного газа в качестве сырья, тыс.м³	3004,4	3124,7	3138,5	3367,1	3216,0	3440,6	3444,3	3359,5	3216,5	2008,5	2733,5
Содержание углерода в природном газе, т/ТДж	15,18	15,18	15,18	15,18	15,18	15,19	15,22	15,16	15,17	15,20	15,17
Низшая теплота сгорания топлива, ТДж/млн.м³	33,67	33,67	33,73	33,70	33,82	33,82	33,85	33,85	33,94	34,03	33,99
Коэффициент выбросов CO₂, кг/т	1,29	1,30	1,31	1,35	1,28	1,24	1,26	1,23	1,24	1,25	1,24
Коэффициент выбросов CO, кг/т	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9		7,9	7,9	7,9	7,9
Коэффициент выбросов НМЛОС, кг/т	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Коэффициент выбросов SO₂, кг/т	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Выбросы CO₂, тыс.т	5631,3	5856,7	5892,8	6318,4	6054,0	6481,0	6506,5	6321,3	6072,0	3808,9	5167,8
Выбросы CO, тыс.т	34,38	35,55	35,46	36,93	37,27	41,22	#3НАЧ!	40,63	38,65	23,99	32,89
Выбросы НМЛОС, тыс.т	20,45	21,15	21,10	21,97	22,17	24,52	24,22	24,17	22,99	14,27	19,57
Выбросы SO₂, тыс.т	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,15	0,09	0,12

Таблица ПЗ.2.1.10. Выбросы парниковых газов при производстве азотной кислоты

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство азотной кислоты, тыс.т	2700	2386,8	2073,6	1760,4	1447,2	1134	1344	1471	1198	1295	
Коэффициент выбросов N ₂ O, кг/т	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
Коэффициент выбросов NO _x , кг/т	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Выбросы N ₂ O, тыс.т	12,15	10,74	9,33	7,92	6,51	5,10	6,05	6,62	5,39	5,83	
Выбросы NO _x , тыс.т	40,50	35,80	31,10	26,41	21,71	17,01	20,16	22,07	17,97	19,43	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство азотной кислоты, тыс.т	1452	1407	1715	1726	1482,6	1757,4	1761,2	2294,5	2121,2	1453,4	1798,4
Коэффициент выбросов N ₂ O, кг/т	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Коэффициент выбросов NO _x , кг/т	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0,035
Выбросы N ₂ O, тыс.т	6,53	6,33	7,72	7,77	6,67	7,91	7,93	10,33	9,55	6,54	8,09
Выбросы NO _x , тыс.т	21,78	21,11	25,73	25,89	22,24	26,36	26,42	34,42	31,82	21,80	26,98

Таблица ПЗ.2.1.11. Выбросы парниковых газов при производстве адипиновой кислоты

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Выбросы N ₂ O, тыс.т	0,79	0,77	0,44	0,22	0,22	0,21	0,33	0,38	0,38	0,29	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Выбросы N ₂ O, тыс.т	0,68	0,65	0,58	0,82	0,88	0,65	0,70	0,78	0,39	0,06	0,71

Таблица ПЗ.2.1.12. Выбросы CO₂ при производстве и использовании карбида кальция и выбросы CH₄ при производстве карбида кремния и метанола

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Выбросы CO ₂ , тыс.т	117,91	101,59	98,56	84,11	63,49	72,25	68,52	71,23	73,44	84,37	
Выбросы CH ₄ , тыс.т	1,61	1,48	1,48	1,15	0,90	0,54	0,32	0,29	0,31	0,37	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Выбросы CO ₂ , тыс.т	53,73	53,99	66,87	73,89	74,67	73,91	68,58	76,07	84,92	42,37	71,99
Выбросы CH ₄ , тыс.т	0,34	0,29	0,46	0,57	0,61	0,63	0,64	0,62	0,65	0,33	0,47

Таблица ПЗ.2.1.13. Выбросы парниковых газов в категории «Прочие химические продукты» (категория 2.B.5 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Выбросы CH ₄ при производстве технического углерода, тыс.т	2,86	2,32	1,73	1,23	0,73	0,57	0,56	0,73	0,75	0,60	
Выбросы CH ₄ при производстве этилена, тыс.т	0,45	0,43	0,29	0,16	0,19	0,16	0,08	0,14	0,14	0,06	
Выбросы CH ₄ при производстве кокса, тыс.т	17,33	14,21	13,75	10,31	8,46	7,93	7,53	8,19	8,18	8,65	
Общие выбросы CH ₄ , тыс.т	20,64	16,97	15,76	11,70	9,38	8,66	8,17	9,07	9,07	9,31	
Общие выбросы NOx, тыс.т	0,79	0,75	0,52	0,37	0,35	0,33	0,40	0,45	0,46	0,41	
Общие выбросы CO, тыс.т	17,41	16,35	14,56	13,69	12,77	12,54	12,63	13,88	14,30	14,59	
Общие выбросы НМЛОС, тыс.т	15,06	12,93	9,07	5,92	4,10	3,42	3,67	4,59	4,58	3,81	
Выбросы SO ₂ при производстве серной кислоты, тыс.т	87,69	73,25	52,50	32,25	28,81	27,87	27,60	25,17	23,69	24,38	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Выбросы CH ₄ при производстве технического углерода, тыс.т	0,47	0,79	0,66	0,95	1,10	1,27	1,18	1,33	1,19	0,65	0,83
Выбросы CH ₄ при производстве этилена, тыс.т	0,07	0,12	0,21	0,21	0,23	0,20	0,23	0,23	0,09	0,00	0,03
Выбросы CH ₄ при производстве кокса, тыс.т	9,68	9,67	9,30	10,42	11,00	9,44	9,61	10,29	9,77	8,71	9,30
Общие выбросы CH ₄ , тыс.т	10,22	10,58	10,16	11,58	12,34	10,91	11,02	11,84	11,04	9,36	10,17
Общие выбросы NOx, тыс.т	0,64	0,65	0,60	0,67	0,77	0,68	0,70	0,76	0,52	0,16	0,51
Общие выбросы CO, тыс.т	15,53	16,37	16,36	17,08	17,79	17,95	17,88	18,36	17,15	7,43	5,94
Общие выбросы НМЛОС, тыс.т	4,68	6,39	6,17	7,73	9,06	8,91	8,83	9,84	7,29	3,80	6,58
Выбросы SO ₂ при производстве серной кислоты, тыс.т	18,14	18,20	16,37	19,79	24,93	28,11	26,12	28,64	25,88	15,58	22,67

Таблица ПЗ.2.1.14. Выбросы парниковых газов при производстве стали (категория 2.С.1.1 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство стали, тыс.т	52635,4	44994,5	41759,2	32609,7	24081,2	22307,9	22332,9	25628,5	24446,5	27392,2	
Удельный расход чугуна для производства стали, т/т	0,671	0,681	0,693	0,706	0,726	0,724	0,730	0,741	0,739	0,744	
Удельный расход скрапа для производства стали, т/т	0,367	0,370	0,372	0,372	0,355	0,357	0,351	0,342	0,343	0,339	
Содержание углерода в стали, %	0,218	0,219	0,219	0,219	0,216	0,217	0,216	0,215	0,215	0,214	
Коэффициент выбросов CO ₂ , т/т	0,103	0,106	0,109	0,109	0,114	0,115	0,114	0,112	0,111	0,112	
Выбросы CO ₂ , тыс.т	5417,9	4777,2	4536,2	3569,7	2753,3	2559,5	2556,8	2864,8	2706,0	3080,5	
Выбросы NO _x , тыс.т	2,11	1,80	1,67	1,30	0,96	0,89	0,89	1,03	0,98	1,10	
Выбросы CO, тыс.т	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	
Выбросы НМЛОС, тыс.т	1,58	1,35	1,25	0,98	0,72	0,67	0,67	0,77	0,73	0,82	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство стали, тыс.т	31781,0	33522,1	34546,4	37524,1	38718,5	38615,5	40891,8	42828,5	37082,3	29848,0	32681,8
Удельный расход чугуна для производства стали, т/т	0,742	0,746	0,729	0,744	0,759	0,769	0,775	0,772	0,789	0,805	0,794
Удельный расход скрапа для производства стали, т/т	0,340	0,336	0,338	0,337	0,328	0,330	0,329	0,323	0,328	0,297	0,297
Содержание углерода в стали, %	0,214	0,214	0,214	0,214	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213	0,210	0,212
Коэффициент выбросов CO ₂ , т/т	0,112	0,113	0,112	0,115	0,117	0,122	0,123	0,122	0,125	0,128	0,126
Выбросы CO ₂ , тыс.т	3553,6	3795,1	3879,3	4314,0	4547,5	4711,3	5028,0	5244,0	4646,4	3816,4	4119,4
Выбросы NO _x , тыс.т	1,27	1,34	1,38	1,50	1,55	1,54	1,64	1,71	1,48	1,19	1,31
Выбросы CO, тыс.т	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Выбросы НМЛОС, тыс.т	0,95	1,01	1,04	1,13	1,16	1,16	1,23	1,28	1,11	0,90	0,98

Таблица ПЗ.2.1.15. Выбросы парниковых газов при производстве чугуна (категория 2.С.1.2 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство чугуна, тыс.т	44927,4	36632,1	35350,0	27108,0	20180,3	17998,4	17831,5	20616,0	20936,7	23009,8	
Содержание углерода в чугуне, %	4,37	4,43	4,45	4,40	4,40	4,50	4,45	4,29	4,26	4,30	
Содержание углерода в чугуне, тыс.т	1963,33	1622,80	1573,08	1192,75	887,93	809,93	793,50	884,43	891,90	989,42	
Использование кокса для производства чугуна (технологическая составляющая), тыс.т	13124,11	10634,14	11008,61	8254,83	5943,25	5222,51	5132,24	6096,61	6303,49	6539,73	
Содержание углерода в коксе, %	85,29	85,23	85,17	85,11	85,05	84,99	84,94	84,88	84,82	84,76	
Использование угля для производства чугуна, тыс.т	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,50	34,60	19,50	49,70	52,00	
Содержание углерода в угле, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,95	71,95	71,95	71,95	71,95	
Использование природного газа для производства чугуна, млн.м³	5,55	5,32	5,10	4,89	4,69	4,49	4,30	4,12	3,95	3,79	
Коэффициент выбросов CO₂ при использовании природного газа, т CO₂/тыс.м³	1,889	1,887	1,885	1,883	1,881	1,879	1,877	1,876	1,873	1,873	
Коэффициент выбросов CO₂ при производстве чугуна, т/т	0,753	0,745	0,810	0,789	0,758	0,747	0,739	0,766	0,787	0,732	
Выбросы CO₂, тыс.т	33852,73	27291,74	28620,06	21396,93	15287,74	13439,69	13173,29	15790,11	16472,25	16841,25	
Выбросы NOx , тыс.т	3,41	2,78	2,69	2,06	1,53	1,37	1,36	1,57	1,59	1,75	
Выбросы CO , тыс.т	58,406	47,622	45,955	35,240	26,234	23,398	23,181	26,801	27,218	29,913	
Выбросы НМЛОС , тыс.т	4,493	3,663	3,535	2,711	2,018	1,800	1,783	2,062	2,094	2,301	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство чугуна, тыс.т	25698,7	26378,5	27633,3	29529,0	30977,6	30746,1	32929,3	35649,7	30991,3	25683,1	27365,8
Содержание углерода в чугуне, %	4,29	4,32	4,38	4,39	4,40	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Содержание углерода в чугуне, тыс.т	1102,47	1139,55	1210,34	1296,32	1363,01	1383,57	1481,82	1604,24	1394,61	1155,74	1231,46
Использование кокса для производства чугуна (технологическая составляющая), тыс.т	7050,11	7346,24	7430,33	8033,70	8283,94	8033,70	9149,28	10396,96	9031,40	7665,11	8034,58
Содержание углерода в коксе, %	84,76	84,85	84,94	84,85	84,59	84,94	85,02	84,85	84,94	84,85	84,85
Использование угля для производства чугуна, тыс.т	46,30	47,70	31,10	66,10	115,40	161,90	140,40	170,70	101,97	126,66	151,20
Содержание углерода в угле, %	71,78	72,30	74,93	75,72	77,73	78,34	78,95	79,57	80,18	80,79	80,44
Использование природного газа для производства чугуна, млн.м³	3,63	3,48	3,33	3,41	3,47	3,47	2,89	2,64	1,899	1,67	1,57
Коэффициент выбросов CO₂ при использовании природного газа, т CO₂/тыс.м³	1,874	1,874	1,878	1,877	1,883	1,884	1,889	1,882	1,888	1,896	1,891

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Коэффициент выбросов CO ₂ при производстве чугуна, т/т	0,700	0,713	0,680	0,692	0,679	0,664	0,714	0,756	0,752	0,778	0,765
Выбросы CO ₂ , тыс.т	17997,32	18809,46	18794,22	20430,32	21031,46	20419,18	23500,53	26967,47	23317,80	19988,09	20930,49
Выбросы NO _x , тыс.т	1,95	2,00	2,10	2,24	2,35	2,34	2,50	2,71	2,36	1,95	2,08
Выбросы CO, тыс.т	33,408	34,292	35,923	38,388	40,271	39,970	42,808	46,345	40,289	33,388	35,576
Выбросы НМЛОС, тыс.т	2,570	2,638	2,763	2,953	3,098	3,075	3,293	3,565	3,099	2,568	2,737

Таблица ПЗ.2.1.16. Выбросы парниковых газов при производстве алюминия и ферросплавов (категория 2.С.5 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Выбросы CO ₂ , тыс.т	3692,59	3335,86	1936,68	1915,28	1969,79	1982,43	1928,15	1977,46	1692,57	1793,30	
Выбросы CF ₄ , тыс.т CO ₂ -экв.	178,03	142,08	107,47	108,38	121,71	134,42	108,14	110,97	91,08	76,86	
Выбросы C ₂ F ₆ , тыс.т CO ₂ -экв.	25,20	20,11	15,21	15,34	17,23	19,03	15,31	15,71	12,89	10,88	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Выбросы CO ₂ , тыс.т	2463,64	2515,49	2367,70	2633,00	3244,63	2815,17	2960,41	3371,94	3055,84	2031,84	2708,77
Выбросы CF ₄ , тыс.т CO ₂ -экв.	87,37	84,61	74,48	58,25	70,46	107,45	83,92	116,80	131,54	40,73	20,13
Выбросы C ₂ F ₆ , тыс.т CO ₂ -экв.	12,37	11,98	10,54	8,24	9,97	15,21	11,88	16,53	18,62	5,76	2,85

Таблица ПЗ.2.1.17. Выбросы парниковых газов при производстве целлюлозы и бумаги (категория 2.D.1 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Коэффициент выбросов NOx, кг/т	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Коэффициент выбросов CO, кг/т	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	
Коэффициент выбросов НМЛОС, кг/т	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Коэффициент выбросов SO2, кг/т	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Выбросы NOx, тыс.т	0,710	0,664	0,532	0,343	0,218	0,238	0,194	0,169	0,200	0,179	
Выбросы CO, тыс.т	2,650	2,479	1,985	1,281	0,813	0,889	0,723	0,632	0,745	0,666	
Выбросы НМЛОС, тыс.т	1,751	1,638	1,311	0,846	0,537	0,587	0,478	0,418	0,492	5,736	
Выбросы SO2, тыс.т	3,313	3,099	2,481	1,601	1,017	1,111	0,904	0,790	0,932	0,833	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Коэффициент выбросов NOx, кг/т	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Коэффициент выбросов CO, кг/т	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
Коэффициент выбросов НМЛОС, кг/т	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Коэффициент выбросов SO2, кг/т	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Выбросы NOx, тыс.т	0,211	0,256	0,276	0,292	0,646	0,956	0,982	1,219	1,201	1,036	1,079
Выбросы CO, тыс.т	0,787	0,956	1,029	1,091	2,412	3,568	3,666	4,549	4,483	3,869	4,029
Выбросы НМЛОС, тыс.т	0,520	0,631	0,680	0,721	1,593	2,357	2,422	3,006	2,962	2,556	2,662
Выбросы SO2, тыс.т	0,984	1,195	1,287	1,364	3,015	4,460	4,582	5,686	5,603	4,836	5,036

Таблица ПЗ.2.1.18. Выбросы парниковых газов при производстве продуктов и напитков (категория 2.D.2 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство продуктов,тыс.т											
Мясо и рыба	5419	4850	4079	3485	3089	2694	2558	2422	2286	2149	
Маргарин	917	743	552	485	360	405	252	202	210	282	
Комбикорма	1647	1454	1132	9730	7957	6439	4139	2226	2032	4635	
Хлебобулочные изделия	6701	6685	6441	5444	4816	4114	3452	3060	2672	2510	
Кондитерские изделия	436	398	336	275	185	130	103	117	146	188	
Сахар	6791	4786	3647	3993	3368	3894	3296	2034	1984	1858	
Производство напитков,тыс.гл											
Коньяки, бренди	110	105	82	75	57	58	90	96	79	2316	
Водка	3090	3360	3670	4030	3630	3750	2480	2710	2160	211	
Вино	2720	2670	2200	1750	1690	1850	1400	1200	1070	856	
Пиво	13800	13100	11000	9090	9090	7100	6030	6130	6840	8407	
Выбросы НМЛОС, тыс.т											
Продукты	134,4	112,1	96,2	99,4	84,9	83,3	68,1	49,9	46,2	46,9	
Напитки	24,3	26,2	28,4	30,9	27,9	28,7	19,2	21,0	16,8	10,1	
Всего продукты и напитки	158,7	138,3	124,6	130,3	112,8	112,0	87,3	70,9	63,0	57,0	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство продуктов,тыс.т											
Мясо и рыба	2013	1850	1941	1973	1826	1863	1952	581	689	806	825
Маргарин	365	461	463	551	397	422	415	417	401	428	443
Комбикорма	3016	3348	4877	5191	3292	4178	4821	4953	5121	5881	6107
Хлебобулочные изделия	2464	2450	2358	2427	2307	2264	2160	2034	1978	1826	1807
Кондитерские изделия	237	269	310	359	367	411	446	473	499	453	482
Сахар	1780	1947	1621	2486	2147	2139	2592	1867	1571	1275	1805
Производство напитков,тыс.гл											
Коньяки, бренди	2592	2206	2378	3226	200	240	277	358	389	313	348
Водка	312	284	448	485	4029	3502	3549	3721	3996	4233	4247

Ликеры	0	0	0	0	0	2318	2383	2383	21722	1312	1168
Вино	948	1425	2081	2045	1541	2638	1056	2660	2953	3038	3715
Напитки с содержанием алкоголя	0	0	0	0	0	580	100	142	146	106	47
Вермут и аналогичные изделия	0	0	0	0	0	31	75	33	36	58	92
Пиво	10765	13059	15000	16994	19373	23805	26750	31579	32039	30005	30956
Выбросы НМЛОС, тыс.т											
Продукты	45,0	47,9	45,5	55,9	48,1	48,9	53,2	44,7	41,4	38,2	43,8
Напитки	11,9	10,4	12,4	15,7	31,7	29,3	29,6	31,5	41,4	34,7	35,0
Всего продукты и напитки	56,9	58,3	57,9	71,6	79,8	78,2	82,8	76,2	82,8	72,9	78,7

Таблица ПЗ.2.1.19. Выбросы ГФУ-134а при производстве бытовых холодильников (категория 2.F.1.1 ОФО)

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Использование ГФУ 134а для проверки герметичности, т	1,60	8,82	12,66	16,82	17,82	20,42	22,95	27,37	13,50	7,49	7,38
Количество ГФУ 134а в произведенных холодильниках, т	2,985	24,059	67,948	32,582	38,878	31,379	1,434	0	0	0	0
Количество ГФУ 134а в экспортированных холодильниках, т	0	0	1,96	2,06	2,15	2,24	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
Количество ГФУ 134а в импортированных холодильниках, т	0	0	34,50	51,50	68,51	85,51	81,04	76,58	72,11	56,79	41,47
Количество ГФУ 134а в эксплуатируемых холодильниках, т	2,99	27,03	127,37	208,77	312,96	426,04	506,02	580,07	649,27	702,82	740,77
Утечки ГФУ 134а при проверке герметичности, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Утечки ГФУ 134а при производстве холодильников, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Утечки ГФУ 134а при эксплуатации холодильников, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Выбросы ГФУ 134а при проверке герметичности, т	1,60	8,82	12,66	16,82	17,82	20,42	22,95	27,37	13,50	7,49	7,38
Выбросы ГФУ 134а при производстве холодильников, т	0,015	0,121	0,341	0,164	0,195	0,158	0,007	0	0	0	0
Выбросы ГФУ 134а при эксплуатации холодильников, т	0,015	0,135	0,637	1,044	1,565	2,130	2,530	2,900	3,246	3,514	3,704
Общие выбросы ГФУ 134а, т	1,63	9,08	13,64	18,03	19,58	22,71	25,49	30,27	16,75	11,00	11,08

Таблица ПЗ.2.1.20. Выбросы ГФУ-134а при производстве холодильного оборудования (категория 2.F.1.2 ОФО)

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ГФУ 134а											
Количество ГФУ 134а в произведенном оборудовании, т	0	1,30	3,26	4,87	22,58	30,96	38,61	36,23	37,25	24,63	49,09
Количество ГФУ 134а в экспортированном оборудовании, т	0	0	0,232	1,38	19,97	26,18	24,58	21,92	31,62	18,82	30,11
Количество ГФУ 134а в импортированном оборудовании, т	0	0	22,40	22,97	23,62	24,22	22,78	21,35	19,91	18,47	17,04
Количество ГФУ 134а в эксплуатируемом оборудовании, т	0	1,27	26,45	48,85	67,30	85,58	108,79	127,40	133,09	136,92	151,42
Утечки ГФУ 134а при производстве оборудования, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Утечки ГФУ 134а при эксплуатации оборудования, %	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Выбросы ГФУ 134а при производстве оборудования, т	0	0,03	0,07	0,10	0,45	0,62	0,77	0,72	0,74	0,49	0,98
Выбросы ГФУ 134а при эксплуатации оборудования, т	0	0,19	3,97	7,33	10,09	12,84	16,32	19,11	19,96	20,54	22,71
Общие выбросы ГФУ 134а, т	0,0	0,2	4,0	7,4	10,5	13,5	17,1	19,8	20,7	21,0	23,7
Общие выбросы ГФУ 134а, тыс.т CO ₂ -экв.	0,0	0,3	5,2	9,7	13,7	17,5	22,2	25,8	26,9	27,3	30,8
ГФУ 125											
Количество ГФУ 125 в произведенном оборудовании, т	0	0	0	0	0	0	0	0	0,959	0,893	1,100
Количество ГФУ 125 в экспортированном оборудовании, т	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Количество ГФУ 125 в импортированном оборудовании, т	0	0	3,91	5,58	7,25	8,92	7,55	6,17	4,80	3,43	2,06
Количество ГФУ 125 в эксплуатируемом оборудовании, т	0	0	3,91	8,90	14,82	21,51	25,83	28,13	29,65	29,51	28,22
Утечки ГФУ 125 при производстве оборудования, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Утечки ГФУ 125 при эксплуатации оборудования, %	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Выбросы ГФУ 125 при производстве оборудования, т	0	0	0	0	0	0	0	0	0,019	0,018	0,022
Выбросы ГФУ 125 при эксплуатации оборудования, т	0	0	0,587	1,336	2,222	3,226	3,874	4,219	4,448	4,427	4,233
Общие выбросы ГФУ 125, т	0	0	0,587	1,336	2,222	3,226	3,874	4,219	4,467	4,444	4,255
Общие выбросы ГФУ 125, тыс.т CO ₂ -экв.	0	0	1,6	3,7	6,2	9,0	10,8	11,8	12,5	12,4	11,9
ГФУ 143а											
Количество ГФУ 143а в произведенном оборудовании, т	0	0	0	0	0	0	0	0	1,134	1,056	1,300
Количество ГФУ 143а в экспортированном оборудовании, т	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Количество ГФУ 143а в импортированном оборудовании, т	0	0	4,12	6,13	8,13	10,14	8,58	7,02	5,47	3,91	2,35
Количество ГФУ 143а в эксплуатируемом оборудовании, т	0	0	4,12	9,63	16,32	24,01	28,99	31,66	33,49	33,41	32,02
Утечки ГФУ 143а при производстве оборудования, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Утечки ГФУ 143а при эксплуатации оборудования, %	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Выбросы ГФУ 143а при производстве оборудования, т	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Выбросы ГФУ 143а при эксплуатации оборудования, т	0	0	0,62	1,44	2,45	3,60	4,35	4,75	5,02	5,01	4,80
Общие выбросы ГФУ 143а, т	0	0	0,6	1,4	2,4	3,6	4,3	4,7	5,0	5,0	4,8
Общие выбросы ГФУ 143а, тыс.т CO ₂ -экв.	0	0	2,4	5,5	9,3	13,7	16,5	18,0	19,2	19,1	18,4

Таблица ПЗ.2.1.21. Выбросы ГФУ от стационарных кондиционеров (категория 2.F.1.5 ОФО)

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Количество ГФУ-32 от эксплуатации, т	0,01	0,03	0,04	0,12	0,24	0,98	2,77	3,16	4,06
Количество ГФУ-125 от эксплуатации, т	0,16	0,59	0,82	2,42	4,93	19,71	55,46	63,27	81,30
Количество ГФУ-134а от эксплуатации, т	0,01	0,03	0,15	0,54	1,14	1,60	2,03	2,61	3,99
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Выбросы ГФУ-32, т	0,008	0,029	0,041	0,120	0,244	0,983	2,770	3,159	4,058
Выбросы ГФУ-125, т	0,008	0,029	0,041	0,121	0,247	0,986	2,773	3,164	4,065
Выбросы ГФУ-134а, т	0,0004	0,002	0,007	0,027	0,057	0,080	0,101	0,130	0,199
Общие выбросы, тыс.т CO ₂ -экв.	0,028	0,103	0,151	0,452	0,924	3,502	9,697	11,081	14,278

Таблица ПЗ.2.1.22. Выбросы ГФУ-134а от автомобильных кондиционеров (категория 2.F.1.6 ОФО)

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Количество ГФУ-134а от производства, т	0,00	0,00	0,97	2,28	18,96	22,84	30,02	69,97	78,54	12,65	18,87
Количество ГФУ-134а от эксплуатации, т	8,12	22,05	44,62	80,52	155,85	202,26	287,45	471,91	719,32	710,32	701,81

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Коэффициент выбросов от заправки ГФУ-134а, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Коэффициент выбросов от накопленного ГФУ-134а, %	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Выбросы ГФУ-134а от производства, т	0,00	0,00	0,005	0,01	0,09	0,11	0,15	0,35	0,39	0,06	0,09
Выбросы ГФУ-134а от эксплуатации, т	1,22	3,31	6,69	12,08	23,38	30,34	43,12	70,79	107,90	106,55	105,27
Общие выбросы ГФУ-134а, тыс.т CO ₂ -экв.	1,58	4,30	8,71	15,72	30,51	39,59	56,25	92,48	140,78	138,59	136,98

Таблица ПЗ.2.1.23. Выбросы ГФУ от систем промышленного охлаждения и кондиционирования (категория 2.F.1.4 ОФО)

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Количество ГФУ-134а от производства, т	-	11,14	9,21	10,52	17,56	65,64	78,61	85,62	45,62	57,01
Количество ГФУ-125 от производства, т	-	-	1,12	2,36	5,38	15,33	20,72	23,01	28,25	32,18
Количество ГФУ-143а от производства, т	1,04	0,55	0,00	5,55	9,51	9,78	15,06	3,91	6,91	19,01
Количество ГФУ-134а от эксплуатации, т	-	11,07	17,23	23,13	34,38	89,46	143,35	190,56	187,17	195,67
Количество ГФУ-125 от эксплуатации, т	-	-	1,08	3,10	7,54	20,52	35,49	48,94	64,10	79,29
Количество ГФУ-143а от эксплуатации, т	1,01	1,29	0,97	6,11	13,81	19,84	29,49	25,90	26,12	38,03
Коэффициент выбросов при производстве, %	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Выбросы ГФУ-134а от производства, т	-	0,33	0,28	0,32	0,53	1,97	2,36	2,57	1,37	1,71
Выбросы ГФУ-125 от производства, т	-	-	0,03	0,07	0,16	0,46	0,62	0,69	0,85	0,97
Выбросы ГФУ-143а от производства, т	0,03	0,02	0,00	0,17	0,29	0,29	0,45	0,12	0,21	0,57
Выбросы ГФУ-134а при эксплуатации, т	-	2,77	4,31	5,78	8,60	22,36	35,84	47,64	46,79	48,92
Выбросы ГФУ-125 при эксплуатации, т	-	-	0,27	0,77	1,89	5,13	8,87	12,23	16,03	19,82
Выбросы ГФУ-143а при эксплуатации, т	0,25	0,32	0,24	1,53	3,45	4,96	7,37	6,48	6,53	9,51
Всего выбросов ГФУ-134а, т	-	3,10	4,58	6,10	9,12	24,33	38,20	50,21	48,16	50,63
Всего выбросов ГФУ-125, т	-	-	0,30	0,85	2,05	5,59	9,49	12,92	16,87	20,79
Всего выбросов ГФУ-143а, т	0,28	0,34	0,24	1,69	3,74	5,25	7,82	6,59	6,74	10,08

Всего выбросов, тыс т CO ₂	1,08	5,32	7,73	16,74	31,79	67,25	105,96	126,51	135,46	162,32
---------------------------------------	------	------	------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

Таблица ПЗ.2.1.24. Выбросы ГФУ от вспененных материалов (категория 2.F.2 ОФО)

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Однокомпонентные пены									
Газ ГФУ-134a									
Количество ГФУ-134a от эксплуатации, т	2,5	6,5	28,0	59,0	73,0	90,0	91,0	91,0	76,0
Коэффициент выбросов ГФУ-134a при эксплуатации, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Выбросы ГФУ-134a при эксплуатации, т	2,5	6,5	28,0	59,0	73,0	90,0	91,0	91,0	76,0
Газ ГФУ-152a									
Количество ГФУ-152a от эксплуатации, т	0,5	1,0	6,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Коэффициент выбросов ГФУ-152a при эксплуатации, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Выбросы ГФУ-152a при эксплуатации, т	0,5	1,0	6,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего выбросов по субкатегории, тыс. т CO ₂ -экв.	3,3	8,6	37,2	78,5	94,9	117,0	118,3	118,3	98,8
Панели и сэндвич-панели из жестких ППУ									
Газ ГФУ-245fa/365mfc									
Количество ГФУ-245fa/365mfc от производства,	0,00	8,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa/365mfc при производстве, %	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Выбросы ГФУ-245fa/365mfc при производстве, т	0,00	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Количество ГФУ-245fa/365mfc от эксплуатации, т	0,00	7,00	17,46	17,36	17,26	17,16	17,06	16,96	16,86
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa/365mfc при эксплуатации, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Выбросы ГФУ-245fa/365mfc при эксплуатации, т	0,00	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Газ ГФУ-134a									
Количество ГФУ-134a от эксплуатации, т	0,4	0,798	2,094	3,584	4,965	7,44	11,303	14,646	18,873
Коэффициент выбросов ГФУ-134a при эксплуатации, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Выбросы ГФУ-134a при эксплуатации, т	0,002	0,004	0,01	0,018	0,025	0,037	0,057	0,074	0,096
Газ ГФУ-245fa									
Количество ГФУ-245fa от эксплуатации, т	0,2	0,399	1,098	1,892	2,582	3,87	5,048	6,825	8,989

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa при эксплуатации, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Выбросы ГФУ-245fa при эксплуатации, т	0,001	0,002	0,006	0,01	0,013	0,02	0,025	0,035	0,045
Всего выбросов по субкатегории, тыс. т CO ₂ -экв.	0,004	0,964	1,491	0,125	0,137	0,159	0,19	0,221	0,26
Жесткие ППУ (ППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска)									
Газ ГФУ-134a									
Количество ГФУ-134a от производства,	0,00	8,00	8,30	0,00	0,00	12,50	15,00	13,00	0,00
Коэффициент выбросов ГФУ-134a при производстве, %	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Выбросы ГФУ-134a при производстве, т	0,00	2,00	2,10	0,00	0,00	3,12	3,75	3,25	0,00
Количество ГФУ-134a от эксплуатации, т	0,00	6,00	12,105	11,861	11,616	20,747	31,565	40,658	39,806
Коэффициент выбросов ГФУ-134a при эксплуатации, %	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Выбросы ГФУ-134a при эксплуатации, т	0,00	0,12	0,245	0,245	0,245	0,432	0,657	0,852	0,852
Газ ГФУ-245fa									
Количество ГФУ-245fa от производства,	0,50	0,00	5,10	0,00	11,80	18,00	9,00	2,80	65,00
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa при производстве, %	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Выбросы ГФУ-245fa при производстве, т	0,125	0	1,275	0	2,95	4,5	2,25	0,7	16,25
Количество ГФУ-245fa от эксплуатации, т	0,376	0,368	4,185	4,101	12,867	26,106	32,325	33,759	81,801
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa при эксплуатации, %	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Выбросы ГФУ-245fa при эксплуатации, т	0,008	0,008	0,084	0,084	0,261	0,531	0,666	0,708	1,683
Газ ГФУ-365mfc									
Количество ГФУ-365mfc от производства,	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	18,0	9,0	0,0	67,0
Коэффициент выбросов ГФУ-365mfc при производстве, %	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Выбросы ГФУ-365mfc при производстве, т	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	4,50	2,25	0,00	16,75
Количество ГФУ-365mfc от эксплуатации, т	0,00	0,00	0,00	0,00	8,626	21,953	28,26	27,683	77,355
Коэффициент выбросов ГФУ-365mfc при эксплуатации, %	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Выбросы ГФУ-365mfc при эксплуатации, т	0,00	0,00	0,00	0,00	0,173	0,443	0,578	0,578	1,582
Всего выбросов по субкатегории, тыс. т CO ₂ -экв.	0,14	2,77	4,41	1,19	6,04	13,72	10,98	7,24	34,13
Экструдированный вспененный полистирол									
Газ ГФУ-134a									
Количество ГФУ-134a от эксплуатации, т	9,400	18,418	41,257	69,994	101,231	148,066	195,001	203,188	205,043

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Коэффициент выбросов ГФУ-134а при эксплуатации, %	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Выбросы ГФУ-134а при эксплуатации, т	0,282	0,561	1,263	2,163	3,165	4,665	6,213	6,645	6,900
Всего выбросов по субкатегории, тыс. т CO ₂ -экв.	0,37	0,73	1,64	2,81	4,11	6,06	8,08	8,64	8,97
Всего выбросов по категории "Вспененные материалы", тыс.т CO ₂ -экв	3,83	13,05	44,77	82,64	105,18	136,94	137,55	134,41	142,16

Таблица ПЗ.2.1.25. Выбросы ГФУ от огнетушителей (категория 2.F.3 ОФО)

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Количество ГФУ-227еа от эксплуатации, т	1,67	5,39	6,94	9,46	14,97	27,14	31,32	38,14	46,22
Количество ГФУ-125 от эксплуатации, т	NO	0,07	1,65	5,78	35,78	39,09	58,60	73,99	83,89
Выбросы ГФУ-227еа при эксплуатации, т	0,07	0,22	0,28	0,38	0,60	1,09	1,25	1,53	1,85
Выбросы ГФУ-125 при эксплуатации, т	NO	0,003	0,07	0,23	1,43	1,56	2,34	2,96	3,36
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Всего выбросов, тыс.т CO ₂ -экв	NO	0,63	0,99	1,74	5,74	7,53	10,20	12,71	14,76

Таблица ПЗ.2.1.26. Выбросы ГФУ от ДАИ, которые учитываются в категории «Аэрозоли» (категория 2.F.4 ОФО)

Год	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Использование ГФУ при производстве аэрозолей медицинского назначения, т														
ГФВ 134а	-	-	-	-	-	-	0,231	2,734	4,101	4,919	7,413	9,368	19,459	19,789
ГФВ-227еа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт ГФУ в составе аэрозолей медицинского назначения, т														
ГФВ 134а	-	-	-	-	-	-	-	0	0,355	0,642	1,157	1,573	1,897	3,022
ГФВ-227еа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт ГФУ в составе аэрозолей медицинского назначения, т														
ГФВ 134а	6,07	8,21	9,41	5,88	7,13	11,84	10,85	16,83	19,35	30,38	46,35	41,53	56,88	81,05
ГФВ-227еа	1,30	0,13	0,30	0,03	0,00	0,06	0,02	0,00	0,06	0,20	0,15	0,00	0,08	0,00

Внутреннее потребление ГФУ в составе аэрозолей медицинского назначения, т														
ГФВ 134a	6,07	8,21	9,41	5,88	7,13	11,84	11,08	19,56	23,10	34,65	52,60	49,33	74,44	97,81
ГФВ-227ea	1,30	0,13	0,30	0,03	0,00	0,06	0,02	0,00	0,06	0,20	0,15	0,00	0,08	0,00
Выбросы ГФУ от аэрозолей медицинского назначения, т														
ГФВ 134a	3,03	7,14	8,81	7,64	6,51	9,49	11,46	15,32	21,33	28,88	43,63	50,97	61,88	86,13
ГФВ-227ea	0,65	0,72	0,22	0,17	0,02	0,03	0,04	0,01	0,03	0,13	0,18	0,08	0,04	0,04
Выбросы ГФУ от аэрозолей медицинского назначения, тыс т CO ₂ -экв.														
ГФВ 134a	3,94	9,28	11,45	9,94	8,46	12,33	14,90	19,91	27,73	37,54	56,72	66,25	80,45	111,96
ГФВ-227ea	1,89	2,07	0,62	0,48	0,04	0,08	0,12	0,03	0,08	0,38	0,51	0,22	0,12	0,12
Всего выбро- сов, тыс.т CO ₂ -экв.	5,83	11,35	12,07	10,41	8,50	12,42	15,01	19,95	27,81	37,91	57,23	66,47	80,56	112,08

Таблица ПЗ.2.1.27. Выбросы ПГ при использовании гексафторида серы (категория 2.F.8 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Количество элегаза в произведенном оборудовании, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Количество элегаза в установленном оборудовании, т	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Количество элегаза в эксплуатируемом оборудовании, т	0,07	0,17	0,27	0,52	0,57	0,59	0,62	1,12	1,70	2,69	
Утечки при производстве оборудования, %	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Утечки при установке оборудования, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Утечки при эксплуатации оборудования, %	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	
Выбросы при производстве оборудования, тыс.т CO ₂ -экв.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Выбросы при установке оборудования, тыс.т CO ₂ -экв.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Выбросы при производстве и установке оборудования, тыс.т CO ₂ -экв.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Выбросы при эксплуатации оборудования, тыс.т CO ₂ -экв.	0,0081	0,0203	0,0324	0,0623	0,0678	0,0706	0,0735	0,1337	0,2032	0,3219	
Общие выбросы, тыс.т CO ₂ -экв.	0,008	0,020	0,032	0,062	0,068	0,071	0,073	0,134	0,203	0,322	
Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Количество элегаза в произведенном оборудовании, т	0,000	0,000	0,103	0,339	1,427	2,323	1,606	1,375	3,191	2,590	2,620

Количество элегаза в установленном оборудовании, т	0,17	0,17	0,60	1,72	1,01	0,50	0,69	2,09	3,03	2,36	1,65
Количество элегаза в эксплуатируемом оборудовании, т	3,02	3,39	5,95	7,17	8,67	13,91	18,66	23,51	37,90	46,76	52,37
Утечки при производстве оборудования, %	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Утечки при установке оборудования, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Утечки при эксплуатации оборудования, %	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Выбросы при производстве оборудования, тыс.т CO ₂ -экв.	0,00	0,00	0,12	0,41	1,71	2,78	1,92	1,64	3,81	3,10	3,13
Выбросы при установке оборудования, тыс.т CO ₂ -экв.	0,08	0,08	0,29	0,82	0,48	0,24	0,33	1,00	1,45	1,13	0,79
Выбросы при производстве и установке оборудования, тыс.т CO ₂ -экв.	0,1	0,1	0,4	1,2	2,2	3,0	2,3	2,6	5,3	4,2	3,9
Выбросы при эксплуатации оборудования, тыс.т CO ₂ -экв.	0,3608	0,4055	0,7111	0,8573	1,0365	1,6626	2,2302	2,8090	4,5286	5,5875	6,2585
Общие выбросы, тыс.т CO ₂ -экв.	0,442	0,487	1,123	2,085	3,225	4,676	4,481	5,450	9,788	9,810	10,179

П3.2.2 Методика определения коэффициента выбросов CO₂ при производстве цемента

Методика определения национальных коэффициентов выбросов и коэффициентов поправки на цементную печную пыль (ЦП) разработана на основании результатов исследований, представленных в [1]. Величину выбросов CO₂ при производстве клинкера можно определить по формуле:

$$V = 0,785(m_{CaO}^K + m_{CaO}^n - m_{CaO}^H) + 1,092(m_{MgO}^K + m_{MgO}^n - m_{MgO}^H),$$

- где 0,785 – стехиометрическое отношение молекулярных весов CO₂ и CaO;
 m_{CaO}^K – масса CaO в клинкере, тонн;
 m_{CaO}^n – масса CaO в потерянной ЦП, тонн;
 m_{CaO}^H – масса CaO в клинкере, который поступил в него из некарбонатных сырьевых составляющих, тонн;
 1,092 – стехиометрическое отношение молекулярных весов CO₂ и MgO;
 m_{MgO}^K – масса MgO в клинкере, тонн;
 m_{MgO}^n – масса MgO в потерянной ЦП, тонн;
 m_{CaO}^H – масса MgO в клинкере, который поступил в него из некарбонатных сырьевых составляющих, тонн.

В Руководящих указаниях по эффективной практике [8] формула для определения выбросов CO₂ имеет вид:

$$V = k^K \cdot k^n \cdot A^K,$$

- где A^K – объем производства клинкера, тонн;
 k^K – коэффициент выбросов CO₂ при производстве клинкера, тонн CO₂/тонн клинкера;
 k^n – коэффициент поправки на ЦП.

Отделив в формуле для расчета выбросов CO₂ при производстве клинкера составляющие, которые определяют выбросы CO₂ от использования карбонатов, от составляющих, обусловленных выбросами от потерянной ЦП, формулы для расчета коэффициента выбросов CO₂ и коэффициента поправки на ЦП можно представить в виде:

$$k^K = 0,785(m_{CaO}^K - m_{CaO}^H) + 1,092(m_{MgO}^K - m_{MgO}^H) / A^K,$$

$$k^n = 1 + (0,785 \cdot m_{CaO}^n + 1,092 \cdot m_{MgO}^n) / [0,785(m_{CaO}^K - m_{CaO}^H) + 1,092(m_{MgO}^K - m_{MgO}^H)].$$

В табл. П3.2.2.1 приведены результаты исследований национальных коэффициентов выбросов CO₂ и поправки на ЦП на 10 цементных заводах Украины.

Таблица П3.2.2.1. Результаты исследования коэффициентов выбросов CO₂ и поправки на цементную пыль при производстве цемента

Показатель	2008	2009	2010
Производство клинкера, тыс.т	100	100	100
Масса CaO в клинкере, % от массы клинкера	66,29	66,07	65,92
Масса MgO в клинкере, % от массы клинкера	2,22	3,46	2,96
Масса CaO в клинкере из некарбонатных сырьевых составляющих, % от массы клинкера	0,252	0,368	0,362
Масса MgO в клинкере из некарбонатных сырьевых составляющих, % от массы клинкера	1,36	1,47	1,43
Масса CaO в цементной печной пыли, % от массы клинкера	0,190	0,174	0,187
Масса MgO в клинкере в ЦП, % от массы клинкера	0,007	0,005	0,011

Показатель	2008	2009	2010
Коэффициент выбросов CO ₂ , отн.ед.	0,637	0,283	0,324
Коэффициент поправки на ЦП, отн.ед.	1,003	1,003	1,003

ПЗ.2.3 Определение объемов использования известняка и доломита

Известняк и доломит широко используются при производстве различных видов продукции. В частности, известняк используется при производстве цемента, извести, карбида кальция, кальцинированной соды, стекла, агломерата, окатышей, чугуна, стали, ферросплавов сахара, бумаги, а также для известкования кислых грунтов в сельском хозяйстве. Доломит используется, в основном, в металлургии (при производстве агломерата, окатышей и ферросплавов) и при производстве стекла.

Статистические данные об использовании известняка и доломита в Украине отсутствуют. Форма статистической отчетности 1-П предоставляет информацию только о производстве флюсового известняка, а также известняка для использования в сахарной и химической промышленности (для производства соды), для производства цемента и извести, для использования в сельском хозяйстве, начиная с 2004 г.

В категории 2.А.3 «Использование известняка и доломита» учитываются выбросы CO₂ только от использования известняка и доломита в металлургии. Выбросы CO₂ при использовании известняка и доломита при производстве прочих видов продукции учитываются в других категориях.

Для оценки выбросов CO₂ в категории 2.А.3 «Использование известняка и доломита» в предыдущих кадастрах использовались данные об использовании флюсового известняка с учетом экспорта и импорта известняка и построением расчетного баланса использования известняка для производства всех видов продукции. Однако, как показали исследования, флюсовый известняк используется также для производства извести и других продуктов. Поэтому определение данных о деятельности в данной категории на основании статистических данных о производстве флюсового известняка приводит к завышению выбросов CO₂.

Для определения данных о деятельности и национальных коэффициентов выбросов CO₂ в категории 2.А.3 «Использование известняка и доломита» была выполнена научно-исследовательская работа «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при использовании известняка и доломита» [18]. Для определения объемов использования известняка в этой работе были использованы статистические данные о производстве агломерата, окатышей, чугуна, стали и ферросплавов, а также отраслевые нормы расхода известняка и доломита на производство этих видов продукции. В табл. ПЗ.2.3.1 приведены результаты расчета объемов использования известняка в металлургии, полученные на основании выполнения исследований [18], а также результаты расчета выбросов CO₂ в категории 2.А.3 «Использование известняка и доломита».

Таблица П.3.2.3.1. Объемы использования известняка и доломита в металлургии

Направления использования известняка	Единицы измерения	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Производство агломерата	тыс. т	66402,7	54142,2	52247,3	40065,6	29826,5	26530,7	26033,0	30904,9	32522,0	36792,8
Удельные нормы использования известняка	кг/т	130,0	132,5	135,0	140,3	180,0	159,7	139,4	119,1	129,8	130,3
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	41,0	44,5	48,0	68,1	65,88	63,65	61,43	59,2	62,1	54,1
Использование известняка	тыс. т	8632,4	7173,8	7053,4	5621,2	5368,8	4237,0	3629,0	3680,8	4221,4	4794,1
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	2722,5	2409,3	2507,9	2728,5	1965,0	1688,7	1599,2	1829,6	2019,6	1990,5
Производство окатышей	тыс. т	33785,4	27547,3	26583,2	20385,2	15175,6	14584,8	12824,4	14959,5	12842,8	9619,2
Удельные нормы использования известняка	кг/т	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03
Использование известняка	тыс. т	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	1656,5	1350,6	1303,4	999,5	744,1	715,1	628,8	733,5	629,7	471,6
Производство чугуна	тис. т	44927,4	36632,1	35350,0	27108,0	20180,3	17998,4	17831,5	20616,0	20936,7	23009,8
Удельные нормы использования известняка	кг/т	151	26	48	35	70	74	77	81	59	58
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	8	8	8	8	8	25	41	58	58	51
Использование известняка	тыс. т	6784,0	937,8	1703,9	948,8	1412,6	1324,1	1375,5	1663,7	1239,5	1336,9
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	368,4	300,4	289,9	222,3	165,5	445,8	737,2	1193,7	1206,0	1171,2
Производство стали	тыс. т	50320,6	42930,4	39883	31254	23407	21802	21900	25253	24091	27081
Удельные нормы использования известняка	кг/т	24,6	24,6	24,6	24,6	21,3	20,94	20,58	20,23	24,28	24,71
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	9,8	9,8	9,8	9,8	8,6	8,57	8,54	8,51	4,9	5,3

Направления использования известняка	Единицы измерения	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Удельные нормы использования доломита	кг/т	9,1	9,1	9,1	9,1	10,7	10,2	9,7	9,21	9,9	9,3
Использование известняка		1237,9	1056,1	981,1	768,9	498,6	456,5	450,7	510,9	584,9	669,2
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	493,1	420,7	390,8	306,3	201,3	186,8	187,0	214,9	117,1	142,2
Використання вапняку і доломітизованого вапняку	тыс. т	1731,0	1476,8	1372,0	1075,2	699,9	643,4	637,7	725,8	702,0	811,3
Использование доломита	тыс. т	457,9	390,7	362,9	284,4	250,5	222,4	212,4	232,6	237,3	250,8
Производство ферросплавов	тыс. т	2135,5	1930,1	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	851,6	934,5
Удельные нормы использования известняка	кг/т	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84
Використання вапняку	тыс. т	40,2	36,4	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	16,0	17,6
Всего использование известняка	тыс. т	18351,0	10554,7	11061,1	8357,7	8043,4	6752,1	6103,3	6608,2	6691,5	7289,4
Всего использование доломитизированного известняка	тыс. т	3584,1	3130,4	3188,6	3257,0	2331,7	2321,3	2523,4	3238,1	3342,7	3303,9
Всего использование известняка, включая доломитизированный известняк	тыс. т	21935,1	13685,2	14249,7	11614,7	10375,1	9073,4	8626,7	9846,3	10034,1	10593,2
Всего использование доломита	тыс. т	457,9	390,7	362,9	284,4	250,5	222,4	212,4	232,6	237,3	250,8
Всего использование известняка и доломита	тыс. т	22393,0	14075,8	14612,6	11899,1	10625,6	9295,8	8839,1	10078,9	10271,4	10844,0
Коэффициент выбросов CO ₂ при использовании известняка (вкл. доломитизированный)	кг/т	0,4335	0,4336	0,4336	0,4337	0,4336	0,4337	0,4338	0,4338	0,4339	0,4338
Коэффициент выбросов CO ₂ при использовании доломита	кг/т	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645
Выбросы CO ₂ при использовании известняка (включая доломитизированный)	тыс. т	9509,1944	5934,51	6179,17	5037,87	4499,04	3935,14	3742,04	4271,77	4353,34	4595,47
Выбросы CO ₂ при использовании доломита	тыс. т	212,7092	181,4702	168,587	132,115	116,34	103,3	98,675	108,036	110,227	116,485
Всего выбросов CO ₂ при использовании известняка и доломита	тыс. т	9721,9036	6115,981	6347,76	5169,98	4615,38	4038,44	3840,71	4379,8	4463,56	4711,95

Направления использования известняка	Единицы измерения	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Общий коэффициент выбросов CO ₂	кг/т	0,4341	0,4345	0,4344	0,4345	0,4344	0,4344	0,4345	0,4346	0,4346	0,4345

Продолжение таблицы

Направления использования известняка	Единицы измерения	2000	2001	2002,0	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Производство агломерата	тыс. т	40643,6	42801,9	44387,7	44935,6	48134,0	48582,8	49002,8	51216,8	44553,1	35863,3	39492,6
Удельные нормы использования известняка	кг/т	129,3	141,6	139,6	132,95	126,3	155,3	125,2	156,0	148,4	152,7	131,7
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	57,3	54,7	41,8	53,2	64,6	42,2	54,6	30,8	24,0	23,6	23,2
Использование известняка	тыс. т	5255,2	6060,7	6196,5	5974,2	6079,3	7544,9	6135,2	7989,8	6611,7	5476,3	5201,2
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	2328,9	2341,3	1855,4	2390,6	3109,5	2050,2	2675,6	1577,5	1069,3	846,4	916,2
Производство окатышей	тыс. т	12343,3	11951,9	13464,9	14968,4	16348,1	17062,9	18313	18835,2	20414,1	20435,0	22141,0
Удельные нормы использования известняка	кг/т	49,03	49,03	49,0	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	59,26	49,03	38,8
Использование известняка	тыс. т	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7	33,7
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	605,2	586,0	660,2	733,9	801,5	836,6	897,9	923,5	1209,7	1001,9	859,1
Производство чугуна	тыс. т	25698,7	26378,5	27633,3	29529,0	30977,6	30746,1	32929,3	35649,7	30991,3	25683,1	27365,8
Удельные нормы использования известняка	кг/т	69	66	59,9	55	49	50	33	48	31	30	31
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	10	8	4,0	4	4	12	18	10	7	3	0
Использование известняка	тыс. т	1778,4	1746,3	1655,2	1609,3	1521,0	1537,3	1073,5	1707,6	954,5	765,4	859,3
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	249,3	216,3	110,5	124,0	136,3	356,7	589,4	349,4	226,2	66,8	2,7
Производство стали	тыс. т	31407	33073	34060,4	36932	38719	38616	40892	42829	37407	29849	32682
Удельные нормы использования известняка	кг/т	24,95	25,19	21,1	19,06	16,99	15,68	14,33	12,3	13,31	9,98	12,88

Направления использования известняка	Единицы измерения	2000	2001	2002,0	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	5,68	6,05	5,9	5,34	4,74	4,03	5,29	4,19	3,6	2,02	1,35
Удельные нормы использования доломита	кг/т	2000	2001	2002,0	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Использование известняка		783,6	833,1	719,4	703,9	657,8	605,5	586,0	526,8	497,9	297,9	420,9
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	178,4	200,1	202,3	197,2	183,5	155,6	216,3	179,5	134,7	60,3	44,1
Використання вапняку і доломітизованого вапняку	тыс. т	962,0	1033,2	921,7	901,1	841,4	761,1	802,3	706,2	632,6	358,2	465,1
Использование доломита	тыс. т	310,6	346,3	375,3	401,8	415,4	415,9	337,8	376,5	279,8	188,9	132,0
Производство ферросплавов	тыс. т	1279,7	1296,3	1288,3	1490,0	1912,3	1632,4	1709,6	1867,9	1662,8	1200,7	1671,3
Удельные нормы использования известняка	кг/т	18,84	18,84	18,8	18,84	18,84	18,84	18,84	19,79	20,74	11,51	23,3
Використання вапняку	тыс. т	24,1	24,4	24,3	28,1	36,0	30,8	32,2	37,0	34,5	13,8	38,9
Всего использование известняка	тыс. т	8446,5	9250,5	9255,6	9049,4	9095,7	10555,1	8724,7	11184,7	9308,3	7555,3	7379,4
Всего использование доломитизированного известняка	тыс. т	2756,5	2757,7	2168,3	2711,8	3429,3	2562,5	3481,3	2106,3	1430,2	973,4	963,1
Всего использование известняка, включая доломитизированный известняк	тыс. т	11203,0	12008,2	11423,8	11761,2	12525,0	13117,5	12206,0	13291,0	10738,5	8528,8	8342,5
Всего использование доломита	тыс. т	310,6	346,3	375,3	401,8	415,4	415,9	337,8	376,5	279,8	188,9	132,0
Всего использование известняка и доломита	тыс. т	11513,6	12354,5	11799,2	12163,1	12940,5	13533,4	12543,8	13667,4	11018,3	8717,7	8474,5
Кэффициент выбросов CO ₂ при использовании известняка (вкл. доломитизированный)	кг/т	0,4337	0,4336	0,4336	0,4336	0,4337	0,4336	0,4338	0,4335	0,4335	0,4334	0,4334
Кэффициент выбросов CO ₂ при использовании доломита	кг/т	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645
Выбросы CO ₂ при использовании известняка (включая доломитизированный)	тыс. т	4858,53	5207,33	4953,0	5100,25	5432,54	5687,49	5294,46	5761,72	4654,67	3696,52	3615,81
Выбросы CO ₂ при использовании доломита	тыс. т	144,287	160,851	174,4	186,653	192,982	193,186	156,897	174,872	129,975	87,7661	61,3319

Направления использования известняка	Единицы измерения	2000	2001	2002,0	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Всего выбросов CO ₂ при использовании известняка и доломита	тыс. т	5002,82	5368,18	5127,4	5286,91	5625,52	5880,67	5451,36	5936,59	4784,64	3784,28	3677,14
Общий коэффициент выбросов CO ₂	кг/т	0,4345	0,4345	0,4346	0,4347	0,4347	0,4345	0,4346	0,4344	0,4342	0,4341	0,4339

П3.2.4 Исходные данные для расчета в категории «Использование перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF₆»

Таблица П3.2.4.1. –Объемы поступления ГФУ и ПФУ на внутренний рынок Украины в 2000-2010 гг.

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ГФУ-32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт, т	0,003	-	-	-	-	1,340	4,389	-	1,737	4,397	2,424
Импорт ГФУ-32-в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кондиционирование воздуха и охлаждение	-	-	0,161	0,432	0,260	1,628	2,607	15,009	36,722	10,557	21,129
Экспорт ГФУ-32 в составе оборудования,-т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нетто-потребление ГФУ-32, т	0,003	-	0,161	0,432	0,260	2,968	6,996	15,009	38,459	14,954	23,553
ГФУ-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт, т	1,818	1,849	0,082	0,576	9,084	19,503	69,493	49,323	67,051	77,879	79,-024
Импорт-ГФУ-125 в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кондиционирование воздуха и охлаждение	-	-	4,073	6,012	7,512	10,559	10,176	21,200	41,540	14,014	23,248
Газовое пожаротушение	-	-	-	-	-	-	-	0,120	-	9,750	5,820
Экспорт ГФУ-125 в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нетто-потребление ГФУ-125, т	1,818	1,849	4,155	6,588	16,596	30,062	79,669	70,643	108,591	101,643	108,092
ГФУ-134a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт, т	25,853	67,313	104,772	86,221	170,248	209,579	391,495	446,128	377,554	132,772	398,897
Импорт ГФУ-134a в составе оборудования, т	13,998	22,283	105,560	147,350	240,867	277,173	342,955	483,476	564,576	366,791	348,896
Кондиционирование воздуха и охлаждение	8,122	15,149	81,818	114,825	160,780	157,202	194,808	276,818	349,545	164,715	143,401
Однокомпонентные пены	-	-	2,500	6,500	28,000	59,000	73,000	90,000	91,000	91,000	76,000
Жесткие ППУ	-	-	-	5,880	11,860	11,620	11,370	20,310	30,900	39,800	39,950
Экструдированный вспененный полистирол	-	-	9,400	9,300	23,400	30,000	33,400	50,000	51,600	14,400	8,500
Аэрозоли медицинского назначения	5,876	7,134	11,842	10,845	16,827	19,351	30,377	46,348	41,531	56,876	81,045

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Резкспорт ГФУ-134а	-	-	-	-	-	-	40,000	3,626	-	2,704	7,100
Экспорт ГФУ-134а в составе оборудования,-т	-	-	2,194	3,430	22,115	28,448	25,359	22,669	32,633	20,043	32,677
Аэрозоли медицинского назначения	-	-	-	-	-	0,025	0,415	0,746	1,016	1,225	2,568
Кондиционирование воздуха и охлаждение	-	-	2,194	3,430	22,115	28,423	24,944	21,923	31,617	18,818	30,109
Нетто-потребление ГФУ-134а, т	39,851	89,596	208,138	230,141	389,000	458,304	669,091	903,309	909,497	476,816	708,016
ГФУ-143а	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт, т	2,140	2,085	0,507	0,100	10,319	20,283	19,405	31,544	4,894	20,683	40,361
Импорт ГФУ-143а в составе оборудования,-т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кондиционирование воздуха и охлаждение	-	-	4,123	6,128	8,132	10,137	8,579	7,022	5,465	3,908	2,350
Экспорт-ГФУ-143а в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нетто-потребление ГФУ-143а, т	2,140	2,085	4,630	6,228	18,451	30,420	27,984	38,566	10,359	24,591	42,711
ГФУ-152а	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт,-т	-	-	0,063	-	-	-	-	-	1,000	-	0,010
Импорт ГФУ-152а в составе оборудования, т	-	-	0,500	1,000	6,000	13,000	-	-	-	-	-
однокомпонентные-пены	-	-	0,500	1,000	6,000	13,000	-	-	-	-	-
Экспорт ГФУ-152а в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нетто-потребление ГФУ-152а, т	-	-	0,563	1,000	6,000	13,000	-	-	1,000	-	0,010
ГФУ-227еа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт, т	-	-	-	0,136	-	2,000	3,408	8,375	5,135	6,810	9,080
Импорт ГФУ-227еа в составе оборудования, т	0,030	-	1,748	3,683	1,760	0,800	2,690	4,540	0,120	1,530	1,570
Газовое пожаротушение	-	-	1,690	3,660	1,760	0,800	2,490	4,390	0,120	1,450	1,570
Аэрозоли медицинского назначения	0,030	-	0,058	0,023	-	0,056	0,203	0,150	-	0,080	-
Резкспорт-ГФУ-227еа	-	-	-	-	-	-	1,000	-	-	0,106	-
Экспорт ГФУ-227еа в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нетто-потребление ГФУ-227еа, т	0,030	-	1,748	3,819	1,760	2,800	5,098	12,915	5,255	8,234	10,650
ГФУ-245/га/365mfc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт 245/га/365mfc в составе оборудования, т	-	-	8,000	12,000	-	-	-	-	-	-	-
в-составе-жестких-пенополиуретан	-	-	8,000	12,000	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт-ГФУ-245/га/365mfc в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Нетто-потребление ГФУ-245/га/365mfc, т	-	-	8,000	12,000	-	-	-	-	-	-	-
ГФУ-245га	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт ГФУ-245/га в составе оборудования, т	-	-	0,700	0,200	5,800	0,800	11,800	19,300	10,200	4,600	67,200
В составе сэндвич панели из жестких ППУ	-	-	0,200	0,200	0,700	0,800	0,700	1,300	1,200	1,800	2,200
В составе полиолов жестких пенополиуретан	-	-	0,700	0,200	5,800	0,800	11,800	19,300	10,200	4,600	67,200
Экспорт-ГФУ-245/га в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нетто-потребление ГФУ-245/га, т	-	-	0,700	0,200	5,800	0,800	11,800	19,300	10,200	4,600	67,200
ГФУ-365mfc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт ГФУ-365mfc, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт ГФУ-365mfc в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	11,500	18,000	9,000	-	67,000
В составе полиолов жестких пенополиуретан	-	-	-	-	-	-	11,500	18,000	9,000	-	67,000
Экспорт ГФУ-365mfc в составе оборудования,-т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нетто-потребление ГФУ-365mfc, т	-	-	-	-	-	-	11,500	18,000	9,000	-	67,000
ПФУ-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт,-т	11,772	16,915	2,872	-	12,426	12,842	0,004	-	6,000	6,000	-
Импорт ПФВ-14 в составе оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт ПФВ-14 (после очистки)	11,772	16,915	2,872	-	12,426	12,842	0,004	-	6,000	6,000	-
Нетто-потребление ПФВ-14, т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SF ₆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт,-т	0,832	0,720	0,450	0,830	1,830	3,656	6,920	5,517	7,945	17,030	22,725
Импорт- SF ₆ в составе оборудования,-т	0,040	-	0,280	0,640	0,620	0,366	0,430	0,930	1,370	0,543	0,637
Экспорт- SF ₆ в составе оборудования,-т	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нетто-потребление SF ₆	0,872	0,720	0,730	1,470	2,450	4,022	7,350	6,447	9,315	17,573	23,362

Таблица ПЗ.2.4.2. Данные об объемах импорта систем кондиционирования воздуха в Украину в 2002-2010 гг, содержащие ГФУ

Торговая-марка	Хладагент	Объем-импорта,-тыс.-шт								
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Daikin	ГФУ410а	0,3	0,8	0,4	2,1	3,4	16,2	26,3	13,6	5,5
	ГФУ-407с	0,015	0,045	0,207	0,108	0,172	0,228	0,380	0,043	0,017
	ГФУ-134а	-	-	0,008	0,013	0,021	0,071	0,114	0,040	0,016

Торговая-марка	Хладагент	Объем-импорта,-тыс.-шт								
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Samsung	ГФУ-410a	0,050	0,045	0,010	0,035	0,056	-	1,233	-	0,144
LG-Electronics	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	-	0,908	0,739	0,860
Fujitsu	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	6,834	6,454	1,512	2,520
Panasonic	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	1,248	2,080	-	1,319
McQuay	ГФУ-410a	-	-	-	0,500	-	-	0,027	-	0,355
	ГФУ-407c	-	-	-	0,248	1,197	0,322	-	1,175	0,050
Toshiba	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	0,584	0,730	3,424	5,706
Carrier	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	0,100	0,110	-	0,754
Mitsubishi	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	1,886	6,286	-	8,424
Midea	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	0,386	-	-	3,466
	ГФУ-407c	-	-	-	-	-	2,108	-	-	2,808
Acson	ГФУ-410a	-	-	-	0,640	1,024	-	2,204	-	0,027
Neoclima	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	-	-	0,731	2,435
Delfa	ГФУ-410a	-	-	-	-	-	-	25,000	-	-
Другие,-тыс.-шт	ГФУ-410a	-	0,005	0,004	0,013	0,020	0,243	1,766	0,512	9,495
	ГФУ-407c	-	0,008	0,005	0,011	0,014	0,301	0,380	0,017	0,020
Всего,-тыс.-шт	ГФУ-410a	0,316	0,843	0,425	2,911	4,657	29,627	73,094	20,546	40,936
	ГФУ-407c	0,015	0,045	0,207	0,748	1,210	0,851	0,760	1,235	2,875
	ГФУ-134a	-	-	0,008	0,013	-	0,071	0,114	0,040	0,016
Количество-ГФУ-в-составе-оборудования,-т	ГФУ-410a	0,474	1,265	0,638	4,367	6,986	44,441	109,641	30,819	61,404
	ГФУ-410a	0,474	1,265	0,638	4,367	6,986	44,441	109,641	30,819	61,404
	ГФУ-407c	0,023	0,068	0,311	1,122	1,815	1,277	1,140	1,853	4,313
	ГФУ-134a	-	-	0,012	0,020	0,000	0,107	0,171	0,060	0,024

Таблица ПЗ.2.4.3. Данные об объемах производства в Украине легковых автомобилей и автобусов, оборудованных системами кондиционирования воздуха

Производитель	Марка	Объем производства, тыс. шт											
		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
		на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт
ЗАЗ	Daewoo	1,933	-	1,06	-	3,047	-	6,534	-	10,992	-	7,123	-
	Mersedes	-	-	-	-	0,124	-	0,794	-	0,949	-	0,323	-

Производитель	Марка	Объем производства, тыс. шт											
		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
		на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт
	Opel	-	-	-	-	-	-	2,394	-	2,935	-	3,329	-
	Jeep Cherokee	-	-	-	-	-	-	-	-	0,014	-	0,032	-
	Chrysler	-	-	-	-	-	-	-	-	0,016	-	0,103	-
	Chevrolet	-	-	-	-	-	-	-	-	9,06	-	23,569	-
	Cherry	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hyundai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	1,933	-	1,06	-	3,171	-	9,722	-	23,966	-	34,479	-
Еврокар	Skoda	-	-	-	-	1,213	-	2,773	-	5,339	-	8,582	-
	Volkswagen	-	-	-	-	-	-	0,078	-	0,228	-	1,416	-
	Audi	-	-	-	-	-	-	-	-	0,245	-	33	-
	Seat	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
	Всего	-	-	-	-	1,213	-	2,851	-	5,812	-	42,998	-
КрАСЗ	Geely	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SsangYong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
«АСЗ № 2» ПАО «АК» Богдан Моторс »	Lada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Богдан	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бориспольский автозавод	БАЗ А07920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	-
	БАЗ А07922	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	БАЗ А07925	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	БАЗ А1482	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	БАЗ А07935	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	-
Черкасский автобус"	Богдан А091	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	-	-	-
	Богдан А092	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	-	-	-

Производитель	Марка	Объем производства, тыс. шт											
		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
		на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт
АСЗ № 1» ПАО «АК» Богдан Моторс	Богдан А40162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Богдан А70190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Богдан Т70115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Богдан Т70110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Автомобильный завод «АнтоРус»	"Руслан" А-103.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,008	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,008	-

Продолжение таблицы

Производитель	Марка	Объем производства, тыс. шт									
		2006		2007		2008		2009		2010	
		на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт
ЗАЗ	Daewoo	2,398	13,58	7,15	45,267	-	-	-	-	-	-
	Mersedes	-	-	0,043	-	0,224	-	-	-	-	-
	Opel	8,79	-	10,691	-	5,522	-	-	-	-	-
	Jeep Cherokee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chrysler	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chevrolet	21,204	-	23,188	-	39,075	-	2,929	-	2,695	-
	Cherry	0,565	-	23,643	-	24,318	-	0,172	-	-	-
	Hyunday	-	-	0,577	-	-	-	-	-	-	-
	Kia	-	-	0,046	-	-	-	4,519	-	4,697	-
	Lanos	-	-	-	-	12,508	36,752	2,064	5,203	2,434	6,399
	Bcero	32,957	13,58	65,338	45,267	81,647	36,752	9,684	5,203	9,826	6,399
Еврокар	Skoda	16,98	-	22,548	-	28,857	-	3,562	-	7,463	-
	Volkswagen	1,97	-	5,386	-	4,642	-	-	-	-	-
	Audi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Производи- тель	Марка	Объем производства, тыс. шт									
		2006		2007		2008		2009		2010	
		на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт	на внутренний рынок	на экспорт
	Seat	0,299	-	0,366	-	0,66	-	0,001	-	-	-
	Всего	19,249	-	28,3	-	34,159	-	3,563	-	7,463	-
КрАСЗ	Geely	-	-	-	-	-	-	1,376	-	3,759	-
	SsangYong	-	-	-	-	-	-	0,91	-	2,582	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	2,286	-	6,341	-
АСЗ № 2» ПАО «АК» Богдан Моторс »	Lada	-	-	-	-	-	-	-	-	0,133	-
	Богдан	-	-	-	-	-	-	-	-	0,205	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	-	-	0,338	-
Бориспольский автозавод	BA3 A07920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BA3 A07922	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BA3 A07925	0,003	-	0,013	-	0,037	-	0,007	-	0,009	-
	BA3 A1482	-	-	0,013	-	0,011	-	-	-	0,001	-
	BA3 A07935	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,002
	Всего	0,006	-	0,026	-	0,048	-	0,007	-	0,01	0,002
Черкасский автобус"	Богдан A091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Богдан A092	-	-	0,009	-	0,02	-	0,006	-	0,016	-
	Всего	-	-	0,009	-	0,02	-	0,006	-	0,016	-
АСЗ № 1» ПАО «АК» Богдан Моторс	Богдан A40162	-	-	-	-	-	-	0,026	-	0,007	-
	Богдан A70190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
	Богдан T70115	-	-	-	-	-	-	0,001	-	0,029	-
	Богдан T70110	-	-	-	-	-	-	-	-	0,031	-
	Всего	-	-	-	-	-	-	0,027	0	0,067	0,001
Автомобиль- ный завод «АнтоРус »	"Руслан" A-103.02	0,01	-	0,014	-	0,012	-	0,006	-	-	-
	Всего	0,01	-	0,014	-	0,012	0	0,006	-	-	-

Таблица ПЗ.2.4.4. Данные об общих объемах потребления аэрозольных препаратов медицинского назначения, содержащие ГФУ в Украине в 1997-2010 гг

Газ - пропелент	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ГФУ 134a														
Производство, тыс флаконов	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,98	118,8	180,6	212,2	332,9	423,3	891,7	831,5
Экспорт, тыс. флаконов	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	27,3	49,8	67,7	82,5	172,7
Импорт, тыс. флаконов	406,8	362,5	773,5	355,7	543,2	861,4	670,2	1075,3	1108,3	1754,4	2236,1	2027,4	3073,5	3764,3
Внутреннее потребление, тыс флаконов	406,8	362,5	773,5	355,7	543,2	861,4	671,18	1194,1	1439,1	1939,3	2519,2	2383,0	4483,1	4423,1
ГФУ 227ea														
Производство, тыс флаконов	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Экспорт, тыс. флаконов	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Импорт, тыс. флаконов	72,1	7,4	16,6	1,66	0,4	2,88	1,3	0,0	3,5	12,7	9,4	0,0	5,0	0,0
Внутреннее потребление, тыс флаконов	72,1	7,4	16,6	1,66	0,4	2,88	1,3	0,0	3,5	12,7	9,4	0,0	5,0	0,0

Таблица ПЗ.2.4.5. Данные об объемах содержания ГФУ в импортных аэрозольных препаратах медицинского назначения

Период		Наименование препарата										Всего
		Беротек	Беродуал	Биопарокс	Вентолин	Саламол Еко, Саламол Еко Легкое дыхание	Спрегаль	Сальбу- тамол	Пара Плюс	Серетид	Другие препа- раты	
1997	Импорт, тыс флаконов	108,5	7,5	0,0	3,5	50,0	12,0	214	7,7	0,0	3,6	406,8
	Доля в импорте, %	27,0	2,0	0,0	1,0	12,0	3,0	53,0	1,7	0,0	0,3	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упаковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	0,765	0,053	0,0	0,063	0,265	0,780	3,64	0,447	0,0	0,054	6,067
1998	Импорт, тыс флаконов	78,9	31,1	7,9	15,7	12,0	52,6	119,5	19,6	0,0	25,2	362,5
	Доля в импорте, %	21,9	8,6	2,2	4,3	3,3	14,5	33,0	5,4	0,0	6,8	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упаковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	0,556	0,219	0,119	0,282	0,064	3,419	2,032	1,1137	0,0	0,378	8,1827
1999	Импорт, тыс флаконов	213,5	12,3	6,2	35,3	135,9	1,7	352,3	0,6	0,0	15,7	773,5
	Доля в импорте, %	27,6	1,6	0,8	4,6	17,6	0,2	45,5	0,0	0,0	2,0	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упаковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X

Период		Наименование препарата										Всего
		Беротек	Беродуал	Биопарокс	Вентолин	Саламол Еко, Саламол Еко Легкое дыхание	Спрегаль	Сальбу- тамол	Пара Плюс	Серетид	Другие препа- раты	
	ковке (флаконе), г											
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	1,505	0,087	0,093	0,635	0,720	0,110	5,989	0,035	0,0	0,236	9,410
	Импорт, тыс флаконов	57,4	14,4	0,12	8,0	76,8	22,7	161,3	8,7	0,0	6,28	355,7
	Доля в импорте, %	16,1	4,0	0,0	2,2	21,6	6,4	45,3	2,4	0,0	2,0	100,0
2000	Содержание ГФУ в 1 упаковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	0,405	0,102	0,001	0,144	0,407	1,476	2,742	0,505	0,0	0,094	5,876
	Импорт, тыс флаконов	94,6	13,0	18,4	18,7	131,4	9,0	236,5	3,2	0,0	18,4	543,2
	Доля в импорте, %	17,4	2,4	3,4	3,4	24,2	1,7	43,5	0,6	0,0	3,4	100,0
2001	Содержание ГФУ в 1 упаковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	0,667	0,092	0,276	0,336	0,696	0,585	4,020	0,186	0,0	0,276	7,134
	Импорт, тыс флаконов	189,2	37,4	15,8	13,9	161,0	23,6	379,9	7,3	0,0	32,6	861,4
	Доля в импорте, %	22,0	4,34	1,8	1,6	18,7	2,7	44,1	0,8	0,0	3,96	100,0
2002	Содержание ГФУ в 1 упаковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	1,334	0,264	0,237	0,250	0,853	1,534	6,458	0,423	0,0	0,489	11,842
	Импорт, тыс флаконов	183,0	124,7	78,5	17,9	7,6	41,4	158,1	20,4	0,7	37,9	670,2
	Доля в импорте, %	27,3	18,6	11,7	2,7	1,13	6,2	23,6	3,0	0,1	5,67	100,0
2003	Содержание ГФУ в 1 упаковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	1,290	0,879	1,178	0,322	0,040	2,691	2,687	1,183	0,006	0,569	10,845
	Импорт, тыс флаконов	136,6	60,0	160,9	80,6	39,2	27,9	540,5	7,7	0,0	21,9	1075,3
	Доля в импорте, %	12,7	5,6	15,0	7,5	3,6	2,6	50,3	0,7	0,0	2,0	100,0

Период	Наименование препарата										Всего
	Беротек	Беродуал	Биопарокс	Вентолин	Саламол Еко, Саламол Еко Легкое дыхание	Спрегаль	Сальбу- тамол	Пара Плюс	Серетид	Другие препа- раты	
Содержание ГФУ в 1 упа- ковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
Объем ГФУ в импортных поставках, т	0,963	0,423	2,413	1,449	0,208	1,814	9,188	0,04	0,0	0,329	16,827
2005	Импорт, тыс флаконов	101,4	56,8	334,6	104,9	42,0	58,8	281,6	14,5	7,8	1108,3
	Доля в импорте, %	9,1	5,1	30,2	9,5	3,8	5,3	25,4	1,3	0,7	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упа- ковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	0,715	0,400	5,019	1,886	0,223	3,822	4,787	0,841	0,07	1,588
2006	Импорт, тыс флаконов	177,8	157,3	347,0	191,8	57,5	66,9	520,9	56,4	16,7	1754,7
	Доля в импорте, %	10,1	9,0	19,8	11,0	3,3	3,8	29,7	3,2	1,0	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упа- ковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	1,253	1,109	5,205	3,448	0,305	4,349	8,855	3,271	0,150	2,432
2007	Импорт, тыс флаконов	208,6	161,4	644,6	324,0	27,7	185,6	347,9	124,1	43,3	2236,1
	Доля в импорте, %	9,3	7,2	28,8	14,5	1,2	8,3	15,6	5,5	2,0	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упа- ковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	1,470	1,138	9,669	5,824	0,147	12,064	5,914	7,198	0,390	2,534
2008	Импорт, тыс флаконов	154,3	109,5	136,2	505,0	31,8	0,0	609,7	256,3	36,1	2027,4
	Доля в импорте, %	7,6	5,4	6,7	25,0	1,6	0,0	30,0	12,6	1,8	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упа- ковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	1,088	0,772	2,043	9,077	0,168	0,0	10,365	14,865	0,325	2,828
2009	Импорт, тыс флаконов	183,8	174,6	520,9	822,4	19,2	68,8	1056,2	136,9	12,5	3073,5

Период		Наименование препарата										
		Беротек	Беродуал	Биопарокс	Вентолин	Саламол Еко, Саламол Еко Легкое дыхание	Спрегаль	Сальбу- тамол	Пара Плюс	Серетид	Другие препа- раты	Всего
	Доля в импорте, %	6,0	5,7	17,0	26,8	0,6	2,2	34,4	4,5	0,4	2,4	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упа- ковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	1,296	1,231	7,813	14,782	0,101	4,472	17,955	7,940	0,113	1,173	56,876
2010	Импорт, тыс флаконов	197,4	193,9	814,2	115,6	26,7	117,5	1781,5	424,9	17,5	75,1	3764,3
	Доля в импорте, %	5,2	5,15	21,6	3,0	0,7	3,12	47,3	11,3	0,5	2,13	100,0
	Содержание ГФУ в 1 упа- ковке (флаконе), г	7,05	7,05	15,0	17,975	5,3	65,0	17,0	58,0	9,0	15,0	X
	Объем ГФУ в импортных поставках, т	1,392	1,367	12,213	2,078	0,142	7,638	30,286	24,644	0,158	1,127	81,045

ПЗ.2.5 Методика определения коэффициента выбросов CO₂ при использовании угольного кокса

Коэффициент выбросов CO₂ при использовании кокса определяется по формуле:

$$k_c = (d_c / 100) \cdot 44 / 12,$$

где d_c - содержание углерода в коксе, поступающем на производство чугуна, %.

Содержание углерода в коксе можно определить по формуле:

$$d_c = (Q_c - m_s \cdot Q_s) 100\% / Q_{carbon},$$

где Q_c , Q_s и Q_{carbon} – теплотворная способность, соответственно, кокса, серы и углерода, ккал/кг;

m_s – содержание серы в коксе, отн.ед.

Величина теплотворной способности серы принимается равной 2250 ккал/кг, а углерода – 8000 ккал/кг. Величина теплотворной способности кокса определяется по формуле:

$$Q_c = 7000 k_c,$$

где k_c – калорийный эквивалент для перевода натуральных единиц измерения количества кокса в условные, кг у.т./кг;

7000 – теплотворная способность 1 кг условного топлива, ккал/кг у.т.

Величина калорийного эквивалента для перевода натуральных единиц измерения количества кокса в условные определяется из формы статистической отчетности 11-МТП для каждого года отчетного периода. В последние годы эта величина находилась в диапазоне 0,974-0,976 кг у.т./т кокса. В 2010 г. калорийный эквивалент для кокса уменьшился до 0,97 кг у.т./т кокса.

Результаты расчетов с применением описанной методики дают значения величины содержания углерода в коксе на уровне 84,6-85,3 % (для сухого состояния кокса), а коэффициентов выбросов CO₂ при использовании кокса - на уровне 3,11-3,13 т CO₂/т кокса. Рассчитанные по национальным данным значения коэффициентов выбросов CO₂ при использовании кокса практически совпадают с коэффициентом по умолчанию, равным 3,1 (табл. 3.6 Руководящие указания по эффективной практике [8]).

ПЗ.2.6 Баланс углерода в доменном процессе

В табл.ПЗ.2.6.1- ПЗ.2.6.6 приведены приходные и расходные части баланса углерода в доменном процессе в 2008-2010 гг.

Таблица ПЗ.2.6.1. Приходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2008 г.

Топливо и материалы для производства чугуна	Источник данных	Количество топлива и материалов, тыс.т (млн.м³)	Удельное содержание углерода, т С/т (т С/млн.м³)	Содержание углерода на входе в доменный процесс, тыс.т
Известняк	Табл. ПЗ.2.3.1	954,5	0,118	112,73
Доломитизированный известняк	Табл. ПЗ.2.3.1	226,2	0,119	26,86
Энергетическая составляющая использования кокса (доменный газ)	Форма 4-МТП, раздел 4, графа 3	9018,6	0,849	7660,36
Технологическая составляющая кокса, тыс.т (восстановление железа)	Табл. ПЗ.2.1.15	9031,4	0,849	7671,27
Уголь	Табл. ПЗ.2.1.15	101,97	0,802	81,76
Природный газ	Табл. ПЗ.2.1.15	1,889	0,515	0,9726
Общее количество углерода	Сумма всех составляющих			15553,95

Таблица ПЗ.2.6.2. Расходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2008 г.

Составляющие выбросов углерода	Источник данных	Количество топлива и материалов, тыс.т (млн.м³)	Удельное содержание углерода, т С/т (т С/млн.м³)	Содержание углерода на выходе из доменного процесса, тыс.т	Категория, в которой учитываются выбросы углерода
Использование известняка	Табл. ПЗ.2.3.1	954,5	0,118	112,73	2.А.3
Использование доломитизированного известняка	Табл. ПЗ.2.3.1	226,2	0,119	26,87	2.А.3
Использование доменного газа (углерод из энергетической составляющей использования кокса)	Форма 4-МТП, раздел 4, графа 3	9018,6	0,849	7660,36	1.А.2.а
Остатки углерода в чагуне	Табл. ПЗ.2.3.1	30991,3	0,045	1394,61	2.С.1.2
Выбросы от использования технологической составляющей кокса	"Технологическая составляющая кокса" минус "Остатки углерода в чагуне"			6276,66	2.С.1.1
Использование угля	Табл. ПЗ.2.3.1	101,97	0,802	81,76	2.С.1.1
Использование природного газа	Табл. ПЗ.2.3.1	1,889	0,515	0,9726	2.С.1.1
Общее количество углерода	Сума всіх складових			15553,95	
Выбросы углерода при производстве чугуна	Сумма всех составляющих, которые учитываются в категории 2.С.1.1			6359,39	2.С.1.1
Выбросы CO ₂ при производстве чугуна	Табл. ПЗ.2.3.1			23317,78	2.С.1.1

Таблица ПЗ.2.6.3. Приходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2009 г.

Топливо и материалы для производства чугуна	Источник данных	Количество топлива и материалов, тыс.т (млн.м³)	Удельное содержание углерода, т С/т (т С/млн.м³)	Содержание углерода на входе в доменный процесс, тыс.т
Известняк	Табл. ПЗ.2.3.1	765,4	0,118	90,39
Доломитизированный известняк	Табл. ПЗ.2.3.1	66,8	0,119	7,94
Энергетическая составляющая использования кокса (доменный газ)	Форма 4-МТП, раздел 4, графа 3	7686,3	0,849	6521,79
Технологическая составляющая кокса, тыс.т (восстановление железа)	Табл. ПЗ.2.1.15	7665,1	0,849	6503,85
Уголь	Табл. ПЗ.2.1.15	126,66	0,808	102,33
Природный газ	Табл. ПЗ.2.1.15	1,667	0,517	0,8622
Общее количество углерода	Сумма всех составляющих			13227,15

Таблица ПЗ.2.6.4. Расходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2009 г.

Составляющие выбросов углерода	Источник данных	Количество топлива и материалов, тыс.т (млн.м³)	Удельное содержание углерода, т С/т (т С/млн.м³)	Содержание углерода на выходе из доменного процесса, тыс.т	Категория, в которой учитываются выбросы углерода
Использование известняка	Табл. ПЗ.2.3.1	765,4	0,118	90,39	2.А.3
Использование доломитизированного известняка	Табл. ПЗ.2.3.1	66,8	0,119	7,94	2.А.3
Использование доменного газа (углерод из энергетической составляющей использования кокса)	Форма 4-МТП, раздел 4, графа 3	7686,3	0,849	6521,79	1.А.2.а
Остатки углерода в чагуне	Табл. ПЗ.2.3.1	25683,1	0,045	1155,74	2.С.1.2
Выбросы от использования технологической составляющей кокса	"Технологическая составляющая кокса" минус "Остатки углерода в чагуне"			5348,11	2.С.1.1
Использование угля	Табл. ПЗ.2.3.1	126,66	0,808	102,33	2.С.1.1
Использование природного газа	Табл. ПЗ.2.3.1	1,667	0,517	0,8622	2.С.1.1
Общее количество углерода	Сума всіх складових			13227,15	
Выбросы углерода при производстве чугуна	Сумма всех составляющих, которые учитываются в категории 2.С.1.1			5451,30	2.С.1.1
Выбросы CO ₂ при производстве чугуна	Табл. ПЗ.2.3.1			19988,09	2.С.1.1

Таблица ПЗ.2.6.5. Приходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2010 г.

Топливо и материалы для производства чугуна	Источник данных	Количество топлива и материалов, тыс.т (млн.м³)	Удельное содержание углерода, т С/т (т С/млн.м³)	Содержание углерода на входе в доменный процесс, тыс.т
---	-----------------	---	--	--

Известняк	Табл. ПЗ.2.3.1	859,3	0,118	101,51
Доломитизированный известняк	Табл. ПЗ.2.3.1	2,7	0,121	0,33
Энергетическая составляющая использования кокса (доменный газ)	Форма 4-МТП, раздел 4, графа 3	7573,8	0,849	6426,35
Технологическая составляющая кокса, тыс.т (восстановление железа)	Табл. ПЗ.2.1.15	8034,6	0,849	6817,34
Уголь	Табл. ПЗ.2.1.15	151,2	0,804	121,63
Природный газ	Табл. ПЗ.2.1.15	1,571	0,516	0,8098
Общее количество углерода	Сумма всех составляющих			13467,96

Таблица ПЗ.2.6.6. Расходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2010 г.

Составляющие выбросов углерода	Источник данных	Количество топлива и материалов, тыс.т (млн.м³)	Удельное содержание углерода, т С/т (т С/млн.м³)	Содержание углерода на выходе из доменного процесса, тыс.т	Категория, в которой учитываются выбросы углерода
Использование известняка	Табл. ПЗ.2.3.1	859,3	0,118	101,51	2.А.3
Использование доломитизированного известняка	Табл. ПЗ.2.3.1	2,7	0,121	0,33	2.А.3
Использование доменного газа, (углерод из энергетической составляющей использования кокса)	Форма 4-МТП, раздел 4, графа 3	7573,8	0,849	6426,35	1.А.2.а
Остатки углерода в чагуне	Табл. ПЗ.2.3.1	27365,8	0,045	1231,46	2.С.1.2
Выбросы от использования технологической составляющей кокса	"Технологическая составляющая кокса" минус "Остатки углерода в чагуне"			5585,88	2.С.1.1
Использование угля, тыс.т	Табл. ПЗ.2.3.1	151,2	0,804	121,63	2.С.1.1
Использование природного газа	Табл. ПЗ.2.3.1	1,5706	0,516	0,8098	2.С.1.1
Общее количество углерода	Сума всіх складових			13467,96	
Выбросы углерода при производстве чугуна	Сумма всех составляющих, которые учитываются в категории 2.С.1.1			5708,32	2.С.1.1
Выбросы CO ₂ при производстве чугуна	Табл. ПЗ.2.3.1			20930,49	2.С.1.1

ПЗ.3 Сельское хозяйство (сектор 4 ОФО)

ПЗ.3.1 Характеристика поголовья скота и птицы

Учитывая рекомендации Руководства по эффективной практике, а также имеющиеся в Украине данные, расширенная характеристика поголовья была подготовлена для таких видов животных как крупный рогатый скот, овцы, свиньи и домашняя птица.

Учет всех сельскохозяйственных животных в Украине ведется по двум основным категориям: сельскохозяйственным предприятиям и хозяйствам населения. Порядок проведения расчетов численности, продуктивности и других показателей скота и птицы, методики проведения годовых и текущих расчетов основных показателей объемов производства продукции животноводства как по сельскохозяйственным предприятиям, так и по хозяйствам насе-

ления определены «Методикой проведения расчетов основных показателей объемов производства продукции животноводства во всех категориях хозяйств», утвержденной приказом Госстата Украины от 05.08.2008 г. №270.

Сельскохозяйственные предприятия

В соответствии с данными таблицы №7 по состоянию на 1 января 2011 г., количество сельхозпредприятий в Украине соответствовало отметке 9378.

Сельскохозяйственные предприятия разделяются на государственные, private, кооперативы, коллективные хозяйства и другие [11]. Количество животных по сельскохозяйственным предприятиям за отчетный период резко снизилось. В данное время возникают новые private и кооперативные предприятия, но все же основное количество животных содержится в хозяйствах населения.

Информационной базой данных о численности животных по сельскохозяйственным предприятиям в разрезе видов и половозрастных групп является форма государственного статистического наблюдения №24 «Отчет о состоянии животноводства», утвержденная приказом Госстата Украины от 03.06.2008 №173. Статистический отчет по форме №24 составляют юридические лица, их обособленные подразделения, которые осуществляют сельскохозяйственную деятельность, в независимости от форм собственности и передают органу государственной статистики по месту осуществления производственной деятельности предприятия. Отчет о состоянии животноводства составляется на основании первичных документов бухгалтерского и зоотехнического учета о получении продукции, движении поголовья скота и птицы, а также затратах кормов. Порядок заполнения формы государственного статистического наблюдения №24 определен инструкцией [57].

Государственные статистические наблюдения за состоянием животноводства проводятся согласно утвержденных методологических положений [85].

В соответствии с [85], на всех уровнях обработки после получения формы №24 (годовая) от респондентов районные органы государственной статистики осуществляют их анализ, внесение в электронный комплекс обработки статистической информации, проверку входящего и исходящего массивов данных и передают данные на более высокий уровень разработки. На региональном уровне органы государственной статистики рассчитывают текущие показатели состояния животноводства в малых сельхозпредприятиях, текущие и годовые показатели по хозяйствам населения, которые передают на государственный уровень одновременно с информацией по форме №24 (годовая).

Результаты государственного статистического наблюдения органы государственной статистики формируют на районном, региональном и государственном уровнях, как отображено на схеме (рис. ПЗ.3.1).



Рис. ПЗ.3.1 Схема организации государственного статистического наблюдения по сельскохозяйственным предприятиям.

Государственная служба статистики Украины предоставляет довольно детальную информацию о поголовье скота и птицы и статистическим учетом охватывается все имеющееся в наличии поголовье животных. Однако группы животных из статистики не полностью совпадают с группами, которые должны использоваться для инвентаризации выбросов ПГ, поскольку статистическая информация рассчитана на широкий круг пользователей, т.е. не адаптирована для проведения инвентаризации ПГ. Так, например, не все половозрастные группы животных по данным Госстата выделяются из общего поголовья. Учитывая вышесказанное, необходимо согласовать группы животных по данным Госстата и группы, которые следует использовать для инвентаризации. Группы животных для целей инвентаризации ПГ подбирались в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике, исходя из разницы в объемах потребленных кормов, количестве выделяемого навоза и других данных.

В табл. ПЗ.3.1 представлено сопоставление видов и половозрастных групп КРС, свиней, птицы и овец в сельскохозяйственных предприятиях по данным Госстата и групп, использованных в расчетах по кадастру.

Таблица ПЗ.3.1 Соответствие видов/ групп скота и птицы в сельскохозяйственных предприятиях по данным Госстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации

Виды/группы животных по данным Госстата		Код вида/группы животных в форме №24	Виды/группы животных для инвентаризации ПГ	Категории в общепринятом формате отчетности
Телки от 2 лет и старше осемененные		81	Телки от 2 лет и старше	Взрослый молочный КРС
Телки от 2 лет и старше не осемененные		82		
Коровы (без коров на	Коровы молочного стада	40 (2) – 83 - 87	Коровы молочного стада	

Виды/группы животных по данным Госстата		Код вида/группы животных в форме №24	Виды/группы животных для инвентаризации ПГ	Категории в общепринятом формате отчетности
откорме и нагуле) – 40 (2)				
	Коровы молочного стада, выделенные для группового подсосного выращивания телят	83		
	Коровы мясного направления	87	Коровы мясных пород	Взрослый немолочный КРС
Коровы мясного и молочного направления на откорме и нагуле*		-	Коровы на откорме и нагуле	
Быки-производители		84	Быки-производители	
КРС мясного направления (за исключением коров)		86	КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	Молодняк КРС
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)*		-		
Телки от 1 до 2 лет осемененные		80	Телки от 1 до 2 лет	
Телята до 1 года		77	Прочий КРС	
Волы рабочие		85		
КРС, который не включен в приведенные выше группы (остаток)		-		
Основные свиноматки		89	Основные свиноматки	Свиньи
Свиноматки, которые проверяются		90	Проверяемые свиноматки	
Ремонтные свинки старше 4 месяцев		91	Ремонтные свинки 4 месяца и старше	
Поросята до 2 месяцев		92	Поросята до 2 месяцев	
Свиньи на откорме*		-	Свиньи на откорме	
В отдельную группу не выделяются		-	Хряки-производители	
В отдельную группу не выделяются		-	Поросята от 2 до 4 месяцев	
Куры и петухи взрослые		110 (1)	Куры и петухи	
Куры и петухи молодняк		110 (2)		
Гуси взрослые		112 (1)	Гуси	
Гуси молодняк		112 (2)		
Утки взрослые		113 (1)	Утки	
Утки молодняк		113 (2)		
Индюки взрослые		114 (1)	Индюки	
Индюки молодняк		114 (2)		
Прочая птица взрослая		115 (1)	Прочая птица	
Прочая птица молодняк		115 (2)		
Овцематки и ярки от 1 года и старше		94	Овцематки и ярки от 1 года и старше	Овцы
В отдельную группу не выделяются		-	Бараны-производители	
В отдельную группу не выделяются		-	Валухи	
Откормочное поголовье*		-	Откормочное поголовье	
Овцы, которые не включены в приведенные выше группы (остаток)			Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	

* Статистика по поголовью КРС, свиней и овец на откорме начиная с 2005 г. не ведется.

Поголовье коров молочного стада является расчетной величиной и согласно методике Госстата [39] определяется путем вычитания коров мясных пород и коров молочного стада, выделенных для группового подсосного выращивания телят из общего поголовья коров (без коров на откорме и нагуле). Волы отнесены к прочему КРС по причине их незначительного количества за отчетный период (в пределах 16-500 голов). Также в группу «Прочий КРС» вошли телята до 1 года, поголовье которых до 2001 г. не было включено в состав показателей статистических наблюдений по статистике животноводства согласно форме №24 и за 1990-2000 гг. рассчитано на основании структуры стада в 2001-2004 гг., а также некоторые другие группы КРС. Количество последних рассчитано как разница между общим поголовьем скота и всех половозрастных групп, использованных для инвентаризации.

Поголовье КРС на откорме и нагуле (за исключением коров), а также коров на откорме и нагуле включается Госстатом в общее поголовье, однако начиная с 2005 г. не выделяется в отчетности в отдельные группы. Данные о поголовье указанных групп скота за 2010 г. рассчитаны исходя из процента этих животных в структуре стада за 2004 г. (14% и 2% для КРС на откорме и нагуле, а также коров на откорме и нагуле соответственно).

Поголовье свиней по сельскохозяйственным предприятиям в статистике разделяется на пять половозрастных групп (начиная с 2005 г. - на 4 группы). Животные, которые не входят в эти группы в среднем за отчетный период составляют треть от общего поголовья свиней. В частности, отдельно в статистике не показывается поголовье хряков-производителей и поросят от 2 до 4 месяцев. Хряки, как правило, составляют приблизительно 1% от общего поголовья [40] и их количество за отчетный период рассчитано на основании этого допущения. Остальные свиньи были отнесены к пороссятам от 2 до 4 месяцев. Данные о поголовье свиней на откорме за 2010 г., в связи с отсутствием статистических данных, рассчитаны исходя из процента данной группы в структуре стада за 2004 г. (29,5%). Статистика по поголовью поросят до 2 месяцев была введена в 2001 г. Численность поросят за остальные годы (1990-2000 гг.) рассчитана на основании структуры стада свиней за 2001-2004 гг.

Значения количества домашней птицы представлены в форме государственного статистического наблюдения №24 в разбивке по видам (куры и петухи, гуси, утки, индюки, а также прочая птица) и возрастным группам (взрослые и молодняк). При инвентаризации разбивка птицы на возрастные группы не применялась в связи с отсутствием всех необходимых данных.

Поголовье валухов в сельскохозяйственных предприятиях при инвентаризации принималось на основании данных Агентства по идентификации и регистрации животных равным 1,8% от общего поголовья овец. Численность баранов-производителей за период с 2001 г. (завершение этапа аграрной реформы по переходу от коллективной к частной форме собственности) по 2010 г. определена на основании их доли в структуре стада по данным государственного реестра (6,4%). В качестве данных о поголовье баранов в структуре стада за 1990 г. (2,3%) использованы архивные материалы Госстата, за остальной период использован метод интерполяции. Данные об откормочном поголовье овец до момента отмены показателей откорма в 2004 г. показывались в статистике совместно с козами. Принимая во внимание незначительность поголовья коз по сельхозпредприятиям (менее 1% в структуре общего поголовья овец и коз в среднем за отчетный период), принято допущение, что поголовье откорма составляют только овцы.

Поголовье на откорме за период 2001, 2005-2010 гг. рассчитано на основании доли откорма в структуре стада овец за 2002-2004 гг. (6,2%), за 1990 г. использованы архивные данные статистики, согласно которым доля откормочного поголовья составляла около 37%. За остальной период применен метод интерполяции.

Резкое сокращение доли поголовья откорма в структуре стада овец за 1990-2010 гг. обусловлено реорганизацией сельскохозяйственных предприятий. Переход от коллективной к частной форме собственности сопровождался интенсификацией сельскохозяйственного производства. Достижение молодняком, который непригоден для племенного использования, необходимых весовых кондиций дает возможность реализовать его в год рождения, а это в

свою очередь – повысить долю овцематок в стаде и запастись больше кормов на зимний период. Согласно данным [75], структура поголовья овец в товарных хозяйствах с реализацией сверхремонтного молодняка в год рождения предусматривает наличие 70% овцематок в структуре поголовья, без реализации – 51%, с соответствующим сокращением откормочного поголовья. Переход к указанной схеме выращивания молодняка в товарных хозяйствах подтверждается данными статистики о соотношении численности овцематок и ярок и общего поголовья овец по сельхозпредприятиям (с 1990 по 2010 г. доля маток и ярок в структуре стада выросла в 1,6 раза) [3,4].

Численность ягнят до 4 месяцев и молодняка ремонтного до 1 года определена как разница между общим поголовьем овец и их количеством в разрезе остальных половозрастных групп.

Хозяйства населения

По данным Государственной службы статистики Украины по состоянию на 01.01.2011 в Украине насчитывалось 5507698 хозяйств населения.

В домохозяйствах численность скота и птицы определяется ежегодно:

- в сельских, поселочных и городских советах, на территории которых размещены сельские населенные пункты – по данным сплошного похозяйственного учета и показателями государственного статистического наблюдения по форме №6-сельсовет;
- в городских населенных пунктах, для которых не проводится похозяйственный учет, расчетным путем, по данным переписи скота и птицы состоянием на 1 января с учетом изменений численности животных, полученных на основании данных выборочного обследования сельскохозяйственной деятельности домохозяйств в сельской местности (ежемесячному обследованию подлежат 30 тыс. хозяйств).

Сплошная перепись скота и птицы в хозяйствах городских поселений проводится органами государственной статистики один раз в 5 лет.

На рис. ПЗ.3.2 представлена организационная диаграмма учета скота и птицы органами государственной статистики в хозяйствах населения.



Рис. ПЗ.3.2 Схема организации государственного статистического наблюдения в домохозяйствах.

Аналогично сельскохозяйственным предприятиям, статистические данные по половозрастным группам животных в хозяйствах населения не полностью совпадают с группами, которые должны использоваться для инвентаризации выбросов ПГ.

Поэтому было проведено согласование групп животных по данным Госстата и групп, использованных для целей инвентаризации (табл. ПЗ.3.2).

Таблица ПЗ.3.2. Соответствие видов/ групп скота и птицы в хозяйствах населения по данным Госстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации

Виды/группы животных по данным Госстата	Код вида/группы животных в таблице №7, столбец	Виды/группы животных для инвентаризации ПГ	Категории в общепринятом формате отчетности
Коровы (без коров на откорме и нагуле)	3	Коровы молочного стада	Взрослый молочный КРС
Телки от 2 лет и старше осемененные и не осемененные	5	Телки от 2 лет и старше	
Быки-производители	2	Быки-производители	Взрослый немолочный КРС
Телки от 1 до 2 лет осемененные	4	Телки от 1 до 2 лет	Молодняк КРС
КРС, который не включен в приведенные выше группы (остаток)	-	Прочий КРС	
Основные свиноматки	9	Основные свиноматки	Свины
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	11	Ремонтные свинки 4 месяца и старше	
Поросята до 2 месяцев	12	Поросята до 2 месяцев	
В отдельную группу не выделяются	-	Поросята от 2 до 4 месяцев	
В отдельную группу не выделяются	-	Хряки-производители	
В отдельную группу не выделяются	-	Свины на откорме	Домашняя птица *
Куры и петухи	-	Куры и петухи	
Гуси	-	Гуси	
Утки	-	Утки	
Индюки	-	Индюки	
Прочая птица	-	Прочая птица	
Овцематки и ярки от 1 года и старше	14	Овцематки и ярки от 1 года и старше	Овцы
В отдельную группу не выделяются	-	Бараны-производители	
В отдельную группу не выделяются	-	Валухи	
В отдельную группу не выделяются	-	Ягнята до 4 месяцев и молодняк 4-12 месяцев	

* Поголовье домашней птицы в разрезе видов определяется Госстатом на государственном уровне расчетным путем по данным формы №01-СХН [9] на основании процентного соотношения указанных в табл. ПЗ.3.2 видов птицы в структуре стада птицы.

Предполагается, что все коровы в группе «Коровы (без коров на откорме и нагуле)» для хозяйств населения являются молочными, поскольку они содержатся в основном с целью производства молока [11]. Группа «Прочий КРС» для хозяйств населения по данным экспертов включает в себя в основном телят до 1 года, бычков старше 1 года и некоторые другие группы скота (показатель численности телят до 1 года до 2001 г. в хозяйствах населения таблицей №7 не был предусмотрен).

Поголовье свиней в хозяйствах населения в соответствии со статистикой разделяется на три половозрастные группы: Основные свиноматки, ремонтные свинки 4 месяца и старше и поросята до 2 месяцев [3]. Отдельно не выделяются следующие группы: хряки-

производители, поросята от 2 до 4 месяцев и свиньи на откорме. Количество хряков-производителей и поросят от 2 до 4 месяцев в хозяйствах населения принималось равным соответственно 1 и 22% от общего поголовья [40]. Численность свиней на откорме рассчитана как разница между общим поголовьем и всеми половозрастными группами, использованными для инвентаризации. Статистика по поголовью поросят до 2 месяцев была введена в 2000 г. Численность поросят за остальные годы рассчитана на основании структуры стада свиней за 2000-2004 гг.

Общее поголовье домашней птицы (без разбивки на виды) определяется на основании данных выборочной совокупности обследования деятельности домохозяйств в сельской местности. Сначала рассчитывается численность птицы на одно домохозяйство, а потом эти данные распространяются на количество хозяйств населения, в которых содержится птица в соответствии с переписью животных на 1 января. Поголовье птицы в разбивке по видам (куры и петухи, гуси, утки и индюки) рассчитывается на основании структуры птицы в домохозяйствах [9,10].

Поголовье баранов-производителей и валухов в хозяйствах населения при инвентаризации за отчетный период принималось на основании данных государственного реестра животных равным 2,2 и 0,23% от общего поголовья овец соответственно. Поголовье ягнят до 4 месяцев и молодняка до 1 года определяли как разницу между общим поголовьем овец и численности овцематок, баранов и валухов.

Ежегодные данные Госстата о поголовье всех видов и половозрастных групп животных состоянием на 1 января в сельскохозяйственных предприятиях и хозяйствах населения рассчитаны на основании оборота стада за предыдущий год к отчетному году. Оборот стада – это система показателей, которые характеризуют воспроизводство стада. Он составляется в виде баланса: сумма численности поголовья на начало года и всех статей поступления должна равняться сумме всех расходных статей и численности скота и птицы на конец года [39]:

$$N_b + E = Q + N_e,$$

где N_b и N_e - численность скота и птицы соответственно на начало и конец года;

E - все поступления (приплод, покупка, ввоз из других регионов);

Q - все выбывания (падеж, реализация на забой, продажа, вывоз в др. регионы).

Для составления оборота стада, которое находится в хозяйствах населения, используются данные выборочной совокупности обследований деятельности домохозяйств в сельской местности, которые затем распространяются на все хозяйства населения [39]. Расчет коэффициента распространения (K_1) в хозяйствах населения проводится по формуле:

$$K_1 = \frac{H_{1j}}{H_{2j}},$$

где H_{1j} - численность скота и птицы j -го вида (на конец года) по данным выборочной совокупности обследований домохозяйств в сельской местности;

H_{2j} - численность скота и птицы j -го вида (на конец года) во всех хозяйствах населения по данным переписи (учета) скота.

Рассчитанный таким образом за ротационный период (с мая по апрель) коэффициент распространения используется для всех статей оборота за отчетный год по итогам каждого вида скота и птицы [39]. На основании данных Госстата об итогах учета поголовья скота и птицы по состоянию на 1 января каждого года (таблица №7 и форма №24) были выведены величины среднегодового поголовья животных (табл. ПЗ.3.3), которые согласно рекомендациям [1] использовались при инвентаризации ПГ.

ПЗ.3.2 Исходные данные

Таблица ПЗ.3.3. Среднегодовое поголовье скота и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, тыс. голов*

Годы	КРС		Свины		Птица		Овцы	Лошади	Козы	Ослы и мулы	Кроли	Пушные звери	Верблюды	Буйволы
	Сельхоз предприятия	Хозяйства населения	Сельхоз предприятия	Хозяйства населения	Сельхоз предприятия	Хозяйства населения								
1990	21 374	3 535	14 530	5 157	137 702	113 018	8 221	754	456	19	6 098	561	0,60	0,850
1991	20 637	3 539	13 317	5 316	130 466	114 147	7 578	738	523	19	6 252	561	0,60	0,830
1992	19 502	3 590	11 746	5 260	116 352	112 499	6 928	717	570	19	6 495	561	0,60	0,791
1993	18 276	3 756	10 339	5 397	94 631	107 900	6 357	707	640	17	6 843	561	0,60	0,751
1994	16 754	3 862	8 915	5 706	74 695	102 977	5 455	716	745	15	6 829	560	0,60	0,711
1995	14 735	3 856	7 617	5 928	59 471	97 835	4 001	737	782	14	6 567	528	0,60	0,672
1996	12 636	3 799	6 345	5 845	44 207	95 392	2 701	756	889	14	6 106	464	0,60	0,632
1997	10 283	3 753	4 780	5 577	32 328	94 066	1 866	754	854	13	5 634	400	0,60	0,593
1998	8 439	3 802	4 153	5 628	30 710	95 697	1 369	737	822	12	5 548	336	0,60	0,553
1999	7 294	3 880	4 198	5 880	29 472	98 305	1 129	721	828	12	5 637	268	0,60	0,513
2000	5 871	4 154	3 264	5 599	26 597	98 304	1 011	698	825	12	5 579	190	0,60	0,474
2001	4 850	4 572	2 660	5 350	30 258	100 008	965	701	912	11	5 735	157	0,60	0,434
2002	4 429	4 836	3 149	5 638	38 434	103 694	959	693	998	12	6 047	176	0,60	0,395
2003	3 679	4 731	2 832	5 431	41 984	102 926	922	684	1034	12	5 774	205	0,60	0,355
2004	2 928	4 380	2 186	4 708	46 410	101 168	884	637	965	12	5 293	242	0,68	0,315
2005	2 591	4 117	2 350	4 409	58 591	98 797	874	591	894	12	5 328	276	0,78	0,276
2006	2 393	3 952	2 930	4 624	69 422	94 840	898	555	757	12	5 317	300	0,80	0,236
2007	2 111	3 722	3 063	4 474	76 172	91 739	979	534	693	12	5 168	341	0,80	0,197
2008	1 823	3 462	2 800	3 973	84 049	89 374	1 065	498	645	12	5 261	346	0,80	0,157
2009	1 674	3 279	3 019	4 032	94 164	90 337	1 146	455	633	12	5 504	318	0,80	0,116
2010	1 577	3 084	3 467	4 302	105 458	92 185	1 149	429	633	12	5 488	305	0,80	0,076

Таблица ПЗ.3.4. Среднегодовая численность коров и прочего КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в разрезе природных зон, тыс. голов

Области и природные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Коровы по сельскохозяйственным предприятиям																					
Полесье																					
Волынская	197	191	176	163	154	146	139	124	103	88	72	61	54	45	40	39	37	35	33	31	29
Житомирская	246	241	238	235	230	224	219	206	186	164	141	123	110	92	77	69	60	51	43	38	36
Закарпатская	59	56	49	42	36	32	26	21	18	15	12	9	7	5	4	3	3	3	3	2	2
Ивано-Франковская	76	69	63	59	56	52	45	37	31	25	17	11	9	7	6	6	6	5	4	4	4
Львовская	186	181	167	153	141	127	111	88	66	53	42	33	26	19	16	15	14	13	11	11	10
Ровенская	161	156	146	139	132	122	115	105	94	81	66	56	49	39	33	30	28	24	21	19	18
Черниговская	334	325	307	289	279	270	251	221	194	166	134	115	105	89	78	74	68	64	62	60	58
Всего, тыс. голов	1260	1220	1147	1079	1027	973	907	801	690	592	483	407	359	297	254	236	217	195	178	165	157
Всего, %	20	20	20	19	20	20	21	22	22	22	22	23	23	24	25	26	27	27	27	27	26
Лесостепь																					
Винницкая	313	307	289	276	258	223	192	171	156	144	125	110	101	84	66	57	50	44	39	36	36
Киевская	386	368	348	328	302	268	235	199	170	156	142	128	114	96	80	70	61	53	46	42	40
Полтавская	331	327	312	297	287	273	250	216	181	157	138	126	113	95	79	73	68	65	64	65	66
Сумская	283	275	263	256	247	232	221	199	166	143	124	109	97	85	77	69	60	51	46	43	42
Тернопольская	167	161	149	137	130	126	120	103	83	66	48	34	24	16	13	13	12	11	9	8	9
Харьковская	376	369	363	358	345	324	291	245	208	180	150	133	122	98	76	62	54	47	42	40	40
Хмельницкая	232	230	225	220	217	209	197	178	156	134	110	93	79	64	55	52	45	37	31	29	28
Черкасская	254	248	236	224	215	203	188	166	148	139	122	103	88	72	60	53	49	46	45	46	45
Черновицкая	81	76	68	61	57	52	49	42	35	31	23	17	15	12	10	10	10	8	7	6	5
Всего, тыс. голов	2422	2362	2253	2157	2058	1912	1743	1518	1304	1150	982	854	753	622	517	458	409	361	329	315	310
Всего, %	39	39	39	39	39	40	40	41	42	43	45	48	49	50	50	50	50	50	51	51	52
Степь																					
Республика Крым	227	223	216	201	174	147	127	109	93	79	62	47	37	26	17	14	13	12	10	9	9

Области и природные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Днепропетровская	381	377	379	383	379	356	309	249	206	170	116	74	61	46	32	26	23	20	17	16	15
Донецкая	349	341	326	314	299	267	233	189	151	130	96	74	70	61	50	45	43	40	36	34	32
Запорожская	331	325	312	298	277	245	210	170	138	114	85	61	52	40	29	23	19	16	13	12	11
Кировоградская	271	265	254	241	224	200	177	141	105	86	64	46	40	31	23	19	17	14	13	12	13
Луганская	267	258	246	231	206	178	155	125	101	82	61	47	42	36	32	27	23	21	19	18	17
Николаевская	221	212	196	178	163	147	127	107	92	79	59	41	33	23	17	15	13	11	10	9	9
Одесская	296	280	264	250	231	207	183	158	132	116	94	75	66	54	42	35	30	25	20	18	17
Херсонская	230	226	217	208	197	176	154	133	111	93	64	37	26	17	11	10	9	7	7	6	6
Всего, тыс. голов	2574	2508	2409	2303	2149	1923	1675	1380	1130	949	699	502	427	333	253	215	190	165	144	134	129
Всего, %	41	41	41	42	41	40	39	37	36	35	32	28	28	27	25	24	23	23	22	22	22
Прочий КРС по сельскохозяйственным предприятиям																					
Полесье																					
Волынская	569	545	512	469	403	344	307	259	210	174	138	115	104	89	78	76	75	66	57	50	43
Житомирская	711	694	664	627	562	487	422	343	287	259	218	186	172	142	111	101	95	84	68	58	54
Закарпатская	168	162	147	117	91	73	58	44	34	28	19	14	12	9	6	5	5	4	3	3	3
Ивано-Франковская	247	227	198	177	153	129	110	88	70	57	39	26	21	16	13	12	11	11	10	7	6
Львовская	524	506	477	431	372	305	252	191	139	108	80	63	52	40	31	27	26	23	19	17	15
Ровенская	483	477	457	426	384	335	291	243	201	167	133	115	105	85	68	61	57	47	37	32	27
Черниговская	968	946	899	828	746	660	575	472	385	321	257	219	202	174	145	135	130	119	106	100	95
Всего, тыс. голов	3669	3557	3354	3076	2710	2332	2015	1640	1324	1113	884	737	669	556	451	416	398	354	300	268	243
Всего, %	24	24	24	24	24	23	24	25	25	24	24	24	23	23	24	25	25	25	26	25	25
Лесостепь																					
Винницкая	763	731	692	657	617	541	452	363	305	279	244	221	215	185	143	122	113	100	86	79	73
Киевская	799	759	709	652	590	502	412	324	256	229	194	169	168	149	124	112	103	92	78	68	62
Полтавская	830	812	769	721	684	628	556	458	373	322	266	228	216	188	152	136	129	118	107	103	99
Сумская	568	557	532	500	460	411	365	310	259	226	193	174	168	148	124	109	98	84	69	61	56
Тернопольская	479	465	438	403	359	310	269	221	178	153	116	87	68	49	36	30	28	24	19	18	18
Харьковская	855	812	778	744	681	589	491	381	305	274	232	206	206	176	132	108	94	79	67	63	59

Области и природные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Хмельницкая	700	688	667	653	613	543	486	418	349	296	242	207	184	150	123	111	99	84	68	60	55
Черкасская	625	613	589	551	513	462	415	353	297	263	223	199	190	161	126	113	110	103	94	90	89
Черновицкая	249	237	219	203	187	161	132	103	83	70	53	41	38	32	26	23	22	20	17	14	11
Всего, тыс. голов	5868	5673	5392	5085	4703	4148	3577	2931	2405	2112	1762	1533	1453	1236	986	865	795	702	604	555	523
Всего, %	39	39	39	40	41	42	43	45	45	46	48	50	50	51	52	51	50	51	52	52	53
Степь																					
Республика Крым	558	527	497	457	382	296	234	183	148	132	105	83	74	57	41	43	51	50	42	33	24
Днепропетровская	816	773	719	705	678	577	458	343	265	228	173	127	118	95	64	50	43	35	27	23	22
Донецкая	660	625	588	554	491	418	341	246	192	170	137	116	118	107	86	77	77	71	61	55	51
Запорожская	701	676	644	611	563	487	375	266	210	187	150	119	114	94	68	55	50	39	29	25	23
Кировоградская	554	535	494	445	396	336	262	188	144	123	94	73	69	58	43	34	32	27	23	21	21
Луганская	535	510	480	450	403	343	270	198	156	126	92	71	67	61	51	46	42	36	29	27	25
Николаевская	501	479	433	384	341	282	216	155	121	108	80	57	53	41	28	25	23	19	16	15	14
Одесская	697	647	584	502	428	357	290	231	190	172	138	113	110	90	65	55	52	42	30	27	25
Херсонская	559	546	511	469	424	353	271	203	160	134	93	57	46	33	20	17	16	14	11	11	10
Всего, тыс. голов	5581	5317	4949	4576	4105	3448	2718	2012	1585	1378	1062	817	768	636	466	403	385	333	268	237	215
Всего, %	37	37	36	36	36	35	33	31	30	30	29	26	27	26	24	24	24	24	23	22	22
Коровы в хозяйствах населения																					
Полесье																					
Волынская	117	117	119	123	128	134	137	137	137	138	140	145	148	147	139	130	121	113	106	101	97
Житомирская	156	152	155	160	167	173	175	174	173	170	167	168	170	165	156	150	141	132	123	115	110
Закарпатская	81	85	92	99	104	110	115	118	122	124	125	128	132	135	133	126	120	115	109	103	101
Ивано-Франковская	146	150	157	165	172	178	181	181	185	188	189	191	193	188	176	164	154	143	131	124	120
Львовская	217	224	232	242	256	267	271	278	284	289	297	305	304	286	259	234	211	191	174	164	156
Ровенская	111	111	114	119	126	131	134	135	136	136	138	143	153	153	141	132	125	118	110	104	100
Черниговская	126	124	125	128	134	139	139	137	136	136	138	141	141	138	133	128	120	111	102	93	86
Всего, тыс. голов	954	963	993	1036	1086	1131	1152	1160	1173	1181	1194	1221	1241	1210	1138	1063	992	924	855	804	770
Всего, %	44	43	42	41	40	39	39	40	40	40	39	38	38	37	37	37	37	37	37	37	37

Области и природ- ные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Лесостепь																					
Винницкая	121	125	133	144	155	162	163	160	158	157	158	165	172	175	176	177	174	169	162	152	146
Киевская	95	94	99	106	112	118	120	116	114	113	112	112	110	103	94	83	72	63	55	48	44
Полтавская	80	80	82	87	92	96	97	96	97	97	101	107	111	112	112	110	104	96	88	80	74
Сумская	71	70	72	76	82	85	87	86	86	85	88	92	93	93	93	90	85	79	72	65	60
Тернопольская	137	139	143	148	152	156	157	155	154	153	154	158	160	155	146	141	135	126	117	110	105
Харьковская	43	45	50	59	68	76	79	80	80	80	82	88	93	91	86	82	74	69	64	60	60
Хмельницкая	160	161	164	170	175	178	176	171	170	169	175	186	192	189	178	167	160	153	145	136	131
Черкасская	57	58	61	66	71	76	76	74	73	73	76	82	84	84	83	81	77	71	65	58	53
Черновицкая	65	68	73	80	87	93	94	93	94	96	98	101	103	100	93	87	82	78	72	69	67
Всего, тыс. голов	828	840	877	935	995	1041	1049	1032	1025	1023	1045	1091	1119	1101	1060	1019	962	904	839	777	738
Всего, %	38	38	37	37	37	36	36	35	35	35	34	34	34	34	34	35	36	36	36	36	35
Степь																					
Республика Крым	27	32	39	50	61	71	76	79	81	84	89	96	100	97	89	81	79	81	80	79	72
Днепропетровская	60	65	74	84	94	101	102	99	97	97	105	112	116	116	108	98	90	83	76	70	67
Донецкая	32	34	39	47	55	63	69	71	73	74	78	83	92	98	84	68	60	51	45	42	40
Запорожская	35	38	43	49	56	61	63	62	62	63	66	70	74	73	69	67	64	61	57	54	52
Кировоградская	47	48	53	59	66	72	74	72	73	74	77	82	87	89	85	78	74	69	65	61	57
Луганская	34	37	42	48	55	63	68	69	70	72	75	80	84	85	80	68	58	53	49	46	46
Николаевская	63	66	72	78	85	90	92	92	91	93	97	105	112	114	110	104	97	92	89	86	84
Одесская	58	63	72	85	99	110	118	120	119	118	131	149	159	167	158	132	111	99	90	87	88
Херсонская	41	45	49	56	62	64	64	64	65	66	73	86	95	99	98	95	88	83	81	77	73
Всего, тыс. голов	398	428	482	557	633	696	726	727	730	741	792	863	919	938	881	791	721	673	631	600	579
Всего, %	18	19	20	22	23	24	25	25	25	25	26	27	28	29	29	28	27	27	27	28	28
Прочий КРС в хозяйствах населения																					
Полесье																					
Волынская	39	36	33	31	28	25	22	21	22	27	32	39	47	43	35	33	37	39	39	38	33
Житомирская	55	49	42	40	36	30	30	34	37	39	38	41	46	41	32	30	37	40	38	37	34

Области и природ- ные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Закарпатская	45	46	43	38	34	33	33	32	31	32	33	36	41	46	47	44	42	44	44	42	40
Ивано-Франковская	121	114	108	106	96	87	82	81	85	87	89	95	100	94	85	83	84	81	74	70	64
Львовская	178	175	159	143	127	110	100	104	110	123	149	166	170	151	120	103	107	109	105	100	86
Ровенская	58	53	46	41	36	30	28	25	25	26	27	36	50	53	42	41	45	45	44	42	37
Черниговская	22	19	18	19	19	15	13	12	12	13	16	19	20	17	13	14	17	16	13	12	11
Всего, тыс. голов	517	491	449	419	377	330	308	308	321	346	384	431	474	446	375	348	368	373	356	341	303
Всего, %	38	38	36	34	33	33	35	37	37	37	34	31	30	30	29	28	29	30	31	31	30
Лесостепь																					
Винницкая	69	66	64	67	64	54	44	40	41	44	52	69	79	73	64	70	84	88	88	89	77
Киевская	56	50	44	40	36	30	25	22	21	21	22	25	26	22	17	17	18	16	13	12	10
Полтавская	26	23	21	22	21	19	19	18	19	22	29	39	44	41	39	41	45	45	43	41	35
Сумская	13	12	12	13	13	11	9	7	7	8	16	24	23	19	15	16	17	16	15	15	13
Тернопольская	151	142	134	130	118	103	94	89	90	92	96	102	107	97	80	78	80	74	68	66	58
Харьковская	27	27	28	31	33	34	30	28	30	31	38	48	54	52	48	47	44	38	33	33	35
Хмельницкая	75	69	64	64	58	47	39	35	37	40	53	75	88	81	63	58	68	71	70	70	63
Черкасская	37	33	30	30	30	25	21	21	23	24	28	36	40	37	31	34	38	36	33	32	28
Черновицкая	58	56	53	53	47	35	27	24	25	28	33	40	45	42	36	41	49	52	53	52	43
Всего, тыс. голов	512	480	451	449	420	358	308	286	294	311	367	458	508	464	394	401	444	436	417	408	362
Всего, %	38	37	36	37	37	36	35	34	34	33	33	33	33	31	30	32	35	36	37	37	36
Степь																					
Республика Крым	36	40	43	48	48	43	40	38	40	44	51	61	65	55	46	49	52	55	58	60	55
Днепропетровская	53	53	50	49	44	35	29	28	29	31	46	65	72	67	57	53	49	43	38	35	33
Донецкая	41	42	41	42	43	38	31	28	32	35	40	50	53	50	52	51	43	33	27	24	22
Запорожская	24	23	24	26	26	24	21	19	21	24	32	41	47	44	39	38	35	31	27	26	26
Кировоградская	25	24	25	28	28	23	19	18	21	24	33	47	54	61	56	47	49	47	42	40	36
Луганская	28	30	31	32	31	29	26	26	27	28	33	45	55	55	49	42	38	34	31	30	30
Николаевская	44	46	44	46	45	37	30	29	31	32	39	51	57	49	41	41	43	39	34	35	36
Одесская	40	42	44	49	48	39	32	30	32	33	58	89	99	110	112	92	75	63	54	55	56

Области и природ- ные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Херсонская	34	36	37	40	39	33	28	25	26	28	39	57	74	82	80	81	79	69	54	42	37
Всего, тыс. голов	326	337	339	359	352	300	257	240	258	278	371	507	576	572	531	495	463	414	363	349	331
Всего, %	24	26	27	29	31	30	29	29	30	30	33	36	37	39	41	40	36	34	32	32	33

*Суммарные значения могут отличаться от суммы по столбцам, в связи с погрешностью округления.

Таблица ПЗ.3.5. Средняя живая масса овец в разрезе половозрастных групп, производство молока и среднее количество рожденных ягнят от овцематок, принятые к расчетам

Наименование поло- возрастной группы	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Средняя живая масса, кг																					
Овцематки и ярки от 1 года и старше	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	57,1	57,1	57,1	55,9	56,0	56,1	56,1	56,2	56,2	56,2	56,4
Бараны-производители	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0	107,7	107,7	107,7	104,4	104,6	104,7	104,7	104,9	104,9	104,9	105,1
Откормочное поголовье	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5
Валухи	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2
Производство молока, кг/голову за год																					
Овцематки и ярки от 1 года и старше в обще- ственном секторе	10	6	5	4	3,5	3	2	3	3	3	4	6	5	5	7	3	7	7	7	5	3
Овцематки и ярки от 1 года и старше в част- ном секторе	69	69	64	66	65,5	65	64	67	65	65	66	66	66	63	107	77	82	87	77	52	76
Средневзвешенная величина, принятая к расчетам (с учетом надбавки 60 кг в под- сосный период)	75	73	73	74	75	77	79	84	88	91	96	101	102	102	135	114	119	123	117	99	117
Количество рожденных ягнят от одной овцематки																					
Количество рожденных ягнят на одну овцемат- ку	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,18	1,18	1,18	1,17	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19	1,19

Таблица ПЗ.3.6. Весовые доли, химический состав и энергетическая питательность кормов для КРС в разрезе половозрастных групп и природных зон*

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Полесье								
Коровы молочного стада (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосно-корнеплодный тип кормления)								
Зеленые	Рапс озимый	0,02	0,12	27,0	6,0	56,0	19,0	2,2
	Рожь озимая (фаза колошения)	0,01	0,21	24,0	6,0	87,0	51,0	3,3
	Рожь озимая+рапс озимый (фаза выхода в трубку)	0,01	0,20	28,0	8,0	107,0	36,0	3,5
	Пшеница озимая (фаза выхода в трубку)	0,01	0,19	33,0	7,0	80,0	37,0	3,2
	Пшеница озимая+вика озимая+рапс озимый	0,01	0,17	38,3	6,3	59,7	30,3	2,8
	Природные кормовые угодья (злаково-бобовое разнотравье, фаза колошения)	0,60	0,17	26,0	7,0	94,0	69,0	3,9
	Многолетние травы первого и второго укосов (клевер красный, фаза бутонизации)	0,07	0,17	36,0	7,5	79,0	39,5	3,3
	Вико-овсяная смесь первого и второго сроков посева (фаза цветения)	0,03	0,18	30,0	8,0	101,0	69,0	4,1
	Люпин желтый и синий (фаза цветения)	0,01	0,22	32,5	6,0	104,0	68,5	4,2
	Овес+люпин+вика первого, второго и третьего сроков посева (фаза цветения)	0,04	0,19	22,0	7,0	113,0	72,0	4,2
	Люпин+овес (фаза цветения)	0,02	0,18	29,0	9,0	91,0	66,0	3,9
	Кукуруза+горох	0,02	0,21	22,0	4,0	82,0	43,0	2,9
	Свекла сахарная (ботва) и отходы овощеводства (картофельная шелуха)	0,06	0,17	24,4	4,1	102,6	21,7	2,9
	Бобово-злаковые смеси многолетних трав (фаза бутонизации)	0,03	0,18	32,0	5,0	95,0	46,0	3,5
	Овес+редька масличная	0,02	0,18	27,00	7,0	102,2	49,9	3,7
	Кормовая капуста	0,02	0,27	32,00	8,0	139,0	27,0	4,0
	Люпин+горох+овес	0,01	0,19	48,0	7,0	79,0	39,0	3,6
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,17	0,61	106,0	20,0	426,5	228,0	15,2
	Солома просьяная	0,33	0,38	50	12	406	335	15,3
	Солома тимopheевки луговой	0,50	0,40	63,0	21,0	441,0	281,0	15,5
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,69	0,20	19,0	7,0	116,0	64,0	4,0
	Свекла кормовая	0,31	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
Концентраты	Горох	0,20	1,15	190	16	560	61	15,9

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Жмых подсолнечниковый	0,30	1,09	341,0	88,0	282,0	152,0	19,5
	Дерть овсяная	0,50	1,06	106	26	677	58	16,2
Коровы молочного стада (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосно-корнеплодный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,23	0,61	106,0	20,0	426,5	228,0	15,2
	Солома просьяная	0,31	0,38	50	12	406	335	15,3
	Солома тимopheевки луговой	0,46	0,40	63,0	21,0	441,0	281,0	15,5
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,625	0,20	19,0	7,0	116,0	64,0	4,0
	Свекла кормовая	0,375	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
Концентраты	Горох	0,20	1,15	190	16	560	61	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,31	1,09	341,0	88,0	282,0	152,0	19,5
	Дерть овсяная	0,49	1,06	106	26	677	58	16,2
Быки-производители при средней нагрузке								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	1,00	0,61	106,0	20,0	426,5	228,0	15,2
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,42	0,20	19,0	7,0	116,0	64,0	4,0
	Морковь красная	0,35	0,15	17,0	3,0	86,0	13,0	2,2
	Свекла сахарная	0,23	0,24	13,0	2,0	181,0	16,0	3,8
Концентраты	Дерть овсяная	0,33	1,06	106	26	677	58	16,2
	Мука пшеничная	0,11	1,15	99,0	18,0	674,0	20,0	14,9
	Дерть зернобобовая (овес+пшеница+горох)	0,11	1,04	105	24	627	62	15,4
	Отруби пшеничные	0,33	0,81	176	25	603	73	16,9
	Жмых подсолнечниковый	0,11	1,09	341,0	88,0	282,0	152,0	19,5
КРС на откорме и нагуле (6-12 месяцев, интенсивное кормление)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,69	0,61	106,0	20,0	426,5	228,0	15,2
	Солома тимopheевки луговой	0,31	0,40	63,0	21,0	441,0	281,0	15,5
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,79	0,20	19,0	7,0	116,0	64,0	4,0
	Жом кислый	0,21	0,14	13,0	2,0	63,0	38,0	2,2
Концентраты	Кукуруза с початками	0,05	0,91	59	22	525	75	12,7
	Ячмень	0,16	1,16	104	20	660	52	15,5
	Овес	0,11	0,94	108	35	570	112	15,9
	Пшеница озимая	0,16	1,16	110,0	19,0	650,0	44,0	15,3
	Кормовые бобы	0,06	1,19	219,0	24,0	515,0	73,0	16,4

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Жмых льняной	0,12	1,35	331	124	286	127	20,3
	Мука вико-овсяная	0,13	1,21	104	47	680	48	16,9
	Отруби пшеничные	0,10	0,81	176	25	603	73	16,9
	Жом сухой	0,05	0,99	95	5	552	168	15,2
	Дрожжи кормовые	0,04	1,16	436	8	313	26	16,6
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосно-корнеплодный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,20	0,61	106,0	20,0	426,5	228,0	15,2
	Солома просьяная	0,40	0,38	50	12	406	335	15,3
	Солома тимopheевки луговой	0,40	0,40	63,0	21,0	441,0	281,0	15,5
Сочные	Свекла кормовая	0,31	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,69	0,20	19,0	7,0	116,0	64,0	4,0
Концентраты	Горох	0,20	1,15	190	16	560	61	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,30	1,09	341,0	88,0	282,0	152,0	19,5
	Дерть овсяная	0,50	1,06	106	26	677	58	16,2
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосно-корнеплодный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,27	0,61	106,0	20,0	426,5	228,0	15,2
	Солома просьяная	0,36	0,38	50	12	406	335	15,3
	Солома тимopheевки луговой	0,36	0,40	63,0	21,0	441,0	281,0	15,5
Сочные	Свекла кормовая	0,38	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,63	0,20	19,0	7,0	116,0	64,0	4,0
Концентраты	Горох	0,20	1,15	190	16	560	61	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,30	1,09	341,0	88,0	282,0	152,0	19,5
	Дерть овсяная	0,50	1,06	106	26	677	58	16,2
Коровы на откорме (дней откорма - 75, комбинированный откорм)								
Грубые	Солома тимopheевки луговой	1,00	0,40	63,0	21,0	441,0	281,0	15,5
Сочные	Жом кислый	0,67	0,14	13,0	2,0	63,0	38,0	2,2
	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,33	0,20	19,0	7,0	116,0	64,0	4,0
Концентраты	Ячмень	0,33	1,16	104	20	660	52	15,5
	Пшеница озимая	0,28	1,16	110,0	19,0	650,0	44,0	15,3
	Овес	0,11	0,94	108	35	570	112	15,9
	Жом сухой	0,11	0,99	95	5	552	168	15,2
	Мука вико-овсяная	0,11	1,21	104	47	680	48	16,9
	Дрожжи кормовые	0,06	1,16	436	8	313	26	16,6

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Коровы мясных пород (силосно-сенной тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено овсяное (фаза колошения)	0,54	0,51	124,0	24,0	349,0	253,0	14,9
	Солома просьяная	0,46	0,38	50	12	406	335	15,3
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	1,0	0,20	19,0	7,0	116,0	64,0	4,0
Концентраты	Горох	0,33	1,15	190	16	560	61	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,33	1,09	341,0	88,0	282,0	152,0	19,5
	Дерть овсяная	0,33	1,06	106	26	677	58	16,2
Телки от 1 до 2 лет								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	1,00	0,61	106,0	20,0	426,5	228,0	15,2
Сочные	Силос кукурузно-люпиновый (фаза цветения)	0,86	0,22	42,0	11,0	112,0	51,0	4,4
	Свекла кормовая	0,14	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
Концентраты	Горох	0,33	1,15	190	16	560	61	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,33	1,09	341,0	88,0	282,0	152,0	19,5
	Дерть овсяная	0,33	1,06	106	26	677	58	16,2
Телята до 1 года (возраст 6-12 месяцев, средние рационы для племенных бычков и телок)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	1,00	0,61	106,0	20,0	426,5	228,0	15,2
Сочные	Силос кукурузно-люпиновый (фаза цветения)	0,79	0,22	42,0	11,0	112,0	51,0	4,4
	Свекла кормовая	0,21	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
Концентраты	Горох	0,33	1,15	190	16	560	61	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,33	1,09	341,0	88,0	282,0	152,0	19,5
	Дерть овсяная	0,33	1,06	106	26	677	58	16,2
Лесостепь								
Коровы молочного стада (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосно-жомовый тип кормления)								
Зеленые	Сурепица (фаза бутонизации)	0,06	0,15	19,0	21,0	53,0	13,0	2,5
	Озимая рожь (фаза колошения)	0,05	0,19	27,0	6,0	95,0	62,0	3,7
	Озимая пшеница+вика, тритикале (фаза выхода в трубку)	0,04	0,17	26,0	6,0	88,0	47,5	3,3
	Многолетние травы в фазе бутонизации (люцерна синяя и желтая, клевер красный, эспарцет посевной) первого и второго укосов	0,13	0,18	39,3	6,8	83,3	46,5	3,6

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Горох в фазе бутонизации, овес в фазе цветения, чина	0,06	0,19	40,0	7,7	100,3	61,7	4,2
	Вико-овсяная смесь (фаза начала цветения)	0,06	0,17	30,0	8,0	113,0	69,0	4,3
	Кукуруза+овес+горох первого и второго сроков посева (фаза цветения)	0,07	0,18	32,0	8,0	84,0	70,0	3,9
	Горох+злаковые	0,04	0,15	24,0	7,0	95,0	29,0	3,1
	Кукуруза+соя (послеуборочные посевы)	0,02	0,17	21,0	6,0	85,0	45,0	3,1
	Кукуруза+суданская трава+подсолнечник (послеуборочные посевы)	0,02	0,10	23,0	6,0	34,0	45,0	2,3
	Кормовая свекла	0,04	0,14	13,0	2,0	106,0	13,0	2,5
	Бахчевые культуры (кормовые арбузы и тыквы)	0,05	0,10	13,5	3,5	46,0	11,5	1,5
	Озимая рожь, овес+горох+ячмень в фазе колошения (послеуборочный посев)	0,13	0,18	31,0	8,0	100,0	60,0	4,0
	Кормовая капуста	0,05	0,15	26,0	3,0	52,0	33,0	2,3
	Свекла кормовая с ботвой, отходы овощеводства (картофельная шелуха)	0,05	0,17	18,0	2,5	112,0	24,0	2,9
	Природные кормовые угодья (злаково-бобовые травы в фазе цветения с преобладанием пырея)	0,15	0,21	28,0	8,0	94,0	71,0	4,0
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,17	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9
	Солома просьяная	0,33	0,37	48	15	382	319	14,7
	Солома кукурузная	0,50	0,45	54,0	13,0	386,0	317,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,59	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
	Жом кислый	0,41	0,12	14,0	2,0	71,0	34,0	2,3
Концентраты	Горох	0,13	1,16	185	15	575	56	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,20	1,10	318,0	96,0	244,0	175,0	19,1
	Дерть овсяная	0,17	1,01	115	34	584	98	16,0
	Дерть кукурузная	0,17	1,27	86,0	31,0	648,0	68,0	15,7
	Патока кормовая	0,33	0,71	61,0		512,0		10,2
Коровы молочного стада (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосно-жомовый тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,20	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9
	Солома просьяная	0,40	0,37	48	15	382	319	14,7
	Солома кукурузная	0,40	0,45	54,0	13,0	386,0	317,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелос-	0,44	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	ти)							
	Жом кислый	0,52	0,12	14,0	2,0	71,0	34,0	2,3
	Морковь красная	0,04	0,14	14,0	3,0	81,0	12,0	2,1
Концентраты	Горох	0,15	1,16	185	15	575	56	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,17	1,10	318,0	96,0	244,0	175,0	19,1
	Дерть овсяная	0,16	1,01	115	34	584	98	16,0
	Дерть кукурузная	0,16	1,27	86,0	31,0	648,0	68,0	15,7
	Патока кормовая	0,37	0,71	61,0		512,0		10,2
Быки-производители при средней нагрузке								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	1,00	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,42	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
	Морковь красная	0,35	0,14	14,0	3,0	81,0	12,0	2,1
	Свекла сахарная	0,23	0,21	15,0	2,0	167,0	17,0	3,6
Концентраты	Дерть овсяная	0,33	1,01	115	34	584	98	16,0
	Мука пшеничная	0,11	1,13	133,0	22,0	616,0	59,0	15,7
	Дерть зернобобовая	0,11	1,08	130	22	614	61	15,6
	Отруби пшеничные	0,33	0,92	132	29	575	91	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,11	1,10	318,0	96,0	244,0	175,0	19,1
КРС на откорме и нагуле (интенсивное кормление)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,50	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9
	Солома просьяная	0,50	0,37	48	15	382	319	14,7
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,79	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
	Свекла кормовая	0,21	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
Концентраты	Кукуруза	0,22	1,34	86	38	690	42	16,1
	Ячмень озимый	0,11	1,22	103	19	653	59	15,5
	Овес	0,11	1,00	107	40	580	104	16,1
	Пшеница озимая	0,16	1,17	113,0	19,0	668,0	41,0	15,6
	Кормовые бобы	0,05	1,14	259,0	12,0	469,0	80,0	16,2
	Шрот подсолнечниковый	0,05	1,02	320	46	322	145	17,9
	Мука вико-овсяная	0,11	1,08	154	17	560	96	15,8
	Отруби пшеничные	0,14	0,92	132	29	575	91	15,9
	Дрожжи кормовые	0,05	1,15	441	13	285	54	17,0
Коровы на откорме (дней откорма - 75, жомовый откорм)								
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,50	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Солома просьяная	0,50	0,37	48	15	382	319	14,7
Сочные	Жом кислый	0,80	0,12	14,0	2,0	71,0	34,0	2,3
	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,20	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
Концентраты	Ячмень озимый	0,43	1,22	103	19	653	59	15,5
	Пшеница озимая	0,37	1,17	113,0	19,0	668,0	41,0	15,6
	Жом сухой	0,07	0,98	84	8	540	191	15,3
	Мука вико-овсяная	0,12	1,08	154	17	560	96	15,8
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосно-жомовый тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,20	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9
	Солома просьяная	0,40	0,37	48	15	382	319	14,7
	Солома кукурузная	0,40	0,45	54,0	13,0	386,0	317,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,62	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
	Жом кислый	0,38	0,12	14,0	2,0	71,0	34,0	2,3
Концентраты	Горох	0,13	1,16	185	15	575	56	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,20	1,10	318,0	96,0	244,0	175,0	19,1
	Дерть овсяная	0,17	1,01	115	34	584	98	16,0
	Дерть кукурузная	0,17	1,27	86,0	31,0	648,0	68,0	15,7
	Патока кормовая	0,33	0,71	61,0		512,0		10,2
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосно-жомовый тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,17	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9
	Солома просьяная	0,33	0,37	48	15	382	319	14,7
	Солома кукурузная	0,50	0,45	54,0	13,0	386,0	317,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,45	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
	Жом кислый	0,51	0,12	14,0	2,0	71,0	34,0	2,3
	Морковь красная	0,04	0,14	14,0	3,0	81,0	12,0	2,1
Концентраты	Горох	0,15	1,16	185	15	575	56	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,19	1,10	318,0	96,0	244,0	175,0	19,1
	Дерть овсяная	0,16	1,01	115	34	584	98	16,0
	Дерть кукурузная	0,16	1,27	86,0	31,0	648,0	68,0	15,7
	Патока кормовая	0,34	0,71	61,0		512,0		10,2
Коровы мясных пород (силосно-сенной тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено овсяное (фаза колошения)	0,54	0,46	79,0	21,0	418,0	251,0	14,9
	Солома просьяная	0,46	0,37	48	15	382	319	14,7

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	1,0	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
Концентраты	Горох	0,33	1,16	185	15	575	56	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,33	1,10	318,0	96,0	244,0	175,0	19,1
	Дерть овсяная	0,33	1,01	115	34	584	98	16,0
Телки от 1 до 2 лет								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	0,73	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9
	Солома просьяная	0,27	0,37	48	15	382	319	14,7
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,78	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
	Свекла кормовая	0,22	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
Концентраты	Горох	0,25	1,16	185	15	575	56	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,25	1,10	318,0	96,0	244,0	175,0	19,1
	Дерть овсяная	0,25	1,01	115	34	584	98	16,0
	Дерть кукурузная с качанами	0,25	1,18	78,0	31,0	633,0	98,0	15,8
Телята до 1 года (возраст 6-12 месяцев, средние рационы для племенных бычков и телок)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено однолетних и многолетних злаково-бобовых трав (фаза колошения)	1,00	0,55	100,0	19,0	421,5	227,0	14,9
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,71	0,21	24,0	8,0	115,0	77,0	4,4
	Свекла кормовая	0,29	0,12	14,0	2,0	83,0	15,0	2,1
Концентраты	Горох	0,25	1,16	185	15	575	56	15,9
	Жмых подсолнечниковый	0,25	1,10	318,0	96,0	244,0	175,0	19,1
	Дерть овсяная	0,25	1,01	115	34	584	98	16,0
	Дерть кукурузная с качанами	0,25	1,18	78,0	31,0	633,0	98,0	15,8
Степь								
Коровы молочного стада (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосный тип кормления)								
	Рожь озимая+вика озимая	0,08	0,20	50,5	7,0	82,0	73,5	4,4
	Пшеница озимая+вика озимая	0,05	0,18	53,0	7,0	76,5	59,0	4,0
	Многолетние травы (люцерна+эспарцет, донник белый в фазе цветения) первого, второго и третьего укосов	0,13	0,24	54,5	10,0	123,0	70,0	5,2
	Ячмень+горох	0,08	0,13	33,0	5,0	54,0	42,0	2,7
	Овес+горох	0,04	0,17	29,0	7,0	95,0	62,0	3,8
	Горох (фаза бутонизации)	0,02	0,20	41,0	7,0	91,0	45,0	3,7
	Кукуруза+соя первого, второго и третьего сроков	0,14	0,20	28,0	8,0	111,0	81,0	4,5

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	посева							
	Кукуруза+суданская трава	0,01	0,09	18,0	3,0	52,0	36,0	2,2
	Суданская трава (фаза выхода в трубку)	0,01	0,16	35,0	6,0	65,0	50,0	3,2
	Отава однолетних трав (бутионизация)	0,03	0,14	36,0	5,0	54,0	41,0	2,8
	Сорго сахарное	0,05	0,26	22,0	8,0	169,0	69,0	5,1
	Тыква кормовая+арбуз кормовой	0,08	0,13	14,0	4,0	54,0	11,0	1,6
	Свекла кормовая	0,05	0,15	13,0	1,0	115,0	9,0	2,5
	Озимая рожь (фаза колошения), овес+горох	0,14	0,19	28,5	7,0	99,0	65,0	3,9
	Природные кормовые угодья (злаково-бобовые травы в фазе колошения с преобладанием пырея)	0,12	0,18	34,0	10,0	104,0	78,0	4,5
Грубые	Сено люцерновое первого, второго и третьего укосов (фаза бутонизации)	0,50	0,63	160,3	20,3	366,0	194,0	14,8
	Сено суданское	0,50	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,75	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
	Свекла кормовая	0,25	0,15	13,0	1,0	115,0	9,0	2,5
Концентраты	Жмых подсолнечниковый	0,20	1,09	363,0	76,0	243,0	171,0	19,3
	Дерть ячменная	0,40	1,16	116,0	17,0	625,0	68,0	15,4
	Дерть кукурузная	0,40	1,27	93,0	34,0	647,0	51,0	15,6
Коровы молочного стада (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено люцерновое первого, второго и третьего укосов (фаза бутонизации)	0,50	0,63	160,3	20,3	366,0	194,0	14,8
	Сено суданское	0,50	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,67	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
	Свекла кормовая	0,33	0,15	13,0	1,0	115,0	9,0	2,5
Концентраты	Жмых подсолнечниковый	0,28	1,09	363,0	76,0	243,0	171,0	19,3
	Дерть ячменная	0,25	1,16	116,0	17,0	625,0	68,0	15,4
	Дерть кукурузная	0,25	1,27	93,0	34,0	647,0	51,0	15,6
	Дерть гороховая	0,22	1,21	222,0	12,0	572,0	66,0	16,8
Быки-производители при средней нагрузке								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено люцерновое первого, второго и третьего укосов (фаза бутонизации)	0,50	0,63	160,3	20,3	366,0	194,0	14,8
	Сено суданское	0,50	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	1,00	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Концентраты	Дерть овсяная	0,42	1,06	118	37	607	107	16,8
	Дерть ячменная	0,17	1,16	116,0	17,0	625,0	68,0	15,4
	Дерть просяная	0,08	1,13	136	46	644	74	17,5
	Отруби пшеничные	0,17	0,71	141	23	548	83	15,3
	Жмых подсолнечниковый	0,17	1,09	363,0	76,0	243,0	171,0	19,3
КРС на откорме и нагуле (интенсивное кормление)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,50	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
	Солома ячменная	0,50	0,41	59	13	464	272	15,3
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	1,00	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
Концентраты	Кукуруза	0,26	1,34	89	45	661	68	16,5
	Ячмень	0,18	1,23	124	22	657	56	16,1
	Пшеница озимая	0,27	1,23	132,0	19,0	674,0	35,0	16,1
	Просо+сорго	0,05	0,95	98	24	623,5	87,5	15,7
	Горох	0,05	1,20	173,0	11,0	595,0	65,0	16,0
	Шрот подсолнечниковый	0,07	1,05	389	17	300	132	17,7
	Мука люцерновая первого, второго и третьего укосов (фаза цветения)	0,11	0,66	171	31,7	347,3	262,7	16,5
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,67	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
	Сено люцерновое первого, второго и третьего укосов (фаза бутонизации)	0,33	0,63	160,3	20,3	366,0	194,0	14,8
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,76	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
	Свекла кормовая	0,24	0,15	13,0	1,0	115,0	9,0	2,5
Концентраты	Отруби пшеничные	0,13	0,71	141	23	548	83	15,3
	Жмых подсолнечниковый	0,20	1,09	363,0	76,0	243,0	171,0	19,3
	Ячмень	0,67	1,23	124	22	657	56	16,1
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,60	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
	Сено люцерновое первого, второго и третьего укосов (фаза бутонизации)	0,40	0,63	160,3	20,3	366,0	194,0	14,8
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,75	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
	Свекла кормовая	0,25	0,15	13,0	1,0	115,0	9,0	2,5
Концентраты	Отруби пшеничные	0,19	0,71	141	23	548	83	15,3
	Жмых подсолнечниковый	0,15	1,09	363,0	76,0	243,0	171,0	19,3
	Ячмень	0,39	1,23	124	22	657	56	16,1
	Кукуруза	0,27	1,34	89	45	661	68	16,5

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Коровы на откорме (дней откорма - 75, силосный тип кормления)								
Грубые	Солома ячменная	1,00	0,41	59	13	464	272	15,3
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	1,00	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
Концентраты	Кукурузные качаны	0,41	1,15	84	24	633	72	15,2
	Ячмень	0,42	1,23	124	22	657	56	16,1
	Мука люцерновая первого, второго и третьего укосов (фаза цветения)	0,10	0,66	171	31,7	347,3	262,7	16,5
	Дрожжи кормовые	0,07	1,08	490	23	206	58	17,3
Коровы мясных пород (силосно-сенной тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,54	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
	Солома просьяная	0,46	0,38	66	20	364	322	15,0
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	1,00	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
Концентраты	Жмых подсолнечниковый	0,25	1,09	363,0	76,0	243,0	171,0	19,3
	Ячмень	0,25	1,23	124	22	657	56	16,1
	Кукуруза	0,25	1,34	89	45	661	68	16,5
	Горох	0,25	1,20	173,0	11,0	595,0	65,0	16,0
Телки от 1 до 2 лет								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,42	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
	Сено люцерновое первого, второго и третьего укосов (фаза бутонизации)	0,42	0,63	160,3	20,3	366,0	194,0	14,8
	Солома ячменная	0,17	0,41	59	13	464	272	15,3
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,67	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
	Свекла кормовая	0,33	0,15	13,0	1,0	115,0	9,0	2,5
Концентраты	Отруби пшеничные	0,25	0,71	141	23	548	83	15,3
	Жмых подсолнечниковый	0,25	1,09	363,0	76,0	243,0	171,0	19,3
	Ячмень	0,25	1,23	124	22	657	56	16,1
	Кукуруза	0,25	1,34	89	45	661	68	16,5
Телята до 1 года (возраст 6-12 месяцев, средние рационы для племенных бычков и телок)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,50	0,56	89,0	20,0	416,0	254,0	15,1
	Сено люцерновое первого, второго и третьего укосов (фаза бутонизации)	0,50	0,63	160,3	20,3	366,0	194,0	14,8
Сочные	Силос кукурузный (фаза молочно-восковой спелости)	0,88	0,26	25,0	9,0	134,0	84,0	4,9
	Свекла кормовая	0,13	0,15	13,0	1,0	115,0	9,0	2,5
Концентраты	Отруби пшеничные	0,25	0,71	141	23	548	83	15,3

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, к.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	БЭВ, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Жмых подсолнечниковый	0,25	1,09	363,0	76,0	243,0	171,0	19,3
	Ячмень	0,25	1,23	124	22	657	56	16,1
	Кукуруза	0,25	1,34	89	45	661	68	16,5

* Состав кормовых культур схемы зеленого конвейера для всех половозрастных групп КРС (исключение составляют коровы на откорме, при котором зеленые корма не используются) является идентичным схеме для коров молочного стада по соответствующим природно-климатическим зонам.

Таблица ПЗ.3.7. Структура расхода кормов для КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, отн.ед.

Наименование показателя	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Расход кормов для коров (включая быков-производителей молочного стада) по сельскохозяйственным предприятиям													
Концентрированные	0,23	0,21	0,12	0,15	0,18	0,17	0,18	0,23	0,25	0,24	0,27	0,31	0,31
Грубые	0,16	0,21	0,23	0,23	0,26	0,23	0,19	0,21	0,20	0,20	0,18	0,19	0,19
Сочные	0,44	0,46	0,50	0,48	0,44	0,46	0,49	0,43	0,44	0,43	0,43	0,40	0,40
Зеленые	0,17	0,12	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13	0,12	0,13	0,12	0,10	0,10
Расход кормов для прочего КРС (без коров и быков-производителей молочного стада) по сельскохозяйственным предприятиям													
Концентрированные	0,23	0,21	0,13	0,16	0,18	0,17	0,18	0,23	0,25	0,24	0,26	0,29	0,28
Грубые	0,20	0,25	0,26	0,26	0,29	0,26	0,22	0,24	0,23	0,23	0,21	0,22	0,22
Сочные	0,40	0,42	0,45	0,44	0,40	0,42	0,46	0,41	0,41	0,41	0,42	0,38	0,40
Зеленые	0,18	0,13	0,16	0,15	0,13	0,15	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,11
Расход кормов для коров (включая быков-производителей молочного стада) в хозяйствах населения													
Концентрированные	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
Грубые	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29
Сочные	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Зеленые	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Расход кормов для прочего КРС (без коров и быков-производителей молочного стада) в хозяйствах населения													
Концентрированные	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,15
Грубые	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,24	0,23
Сочные	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Зеленые	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45

Таблица ПЗ.3.8. Структура породного состава КРС молочных и комбинированных пород в Украине и средняя живая масса половозрастных групп скота в разрезе пород

Порода	Структура породного состава, %	Средняя живая масса, кг					
		Коровы молочных пород	Быки-производители	Телки от 1 до 2 лет	Телки от 2 лет и старше	Прочий КРС сельхозпредприятия	Прочий КРС хозяйства населения
Айрширская	0,02	460	840	350	410	203	226
Англеская	0,41	450	830	355	420	203	228
Белоголовая украинская	0,01	470	850	325	400	193	221
Бурая карпатская	0,01	480	850	345	400	195	222
Украинская бурая молочная	0,30	580	920	385	470	233	246
Голштинская	10,94	565	900	420	470	238	264
Лебединская	0,69	550	900	375	450	225	248
Пинцгау	0,05	470	840	360	400	193	218
Симментальская	5,97	620	960	400	465	243	279
Украинская красная молочная	9,54	550	860	365	445	220	245
Украинская красно-пестрая молочная	20,45	600	930	400	470	240	268
Украинская черно-пестрая молочная	46,79	580	900	370	465	223	248
Красная польская	0,40	460	785	330	400	180	208
Красная степная	4,36	490	830	360	420	208	221
Швицкая	0,04	580	950	380	450	230	248

Таблица ПЗ.3.9. Структура породного состава КРС мясных пород в Украине и средняя живая масса групп скота в разрезе пород

Порода	Структура породного состава, %	Средняя живая масса, кг	
		Коровы мясных пород	Быки-производители
Абердин-ангусская	35,93	515	800
Волынская мясная	21,25	520	900
Герефордская	0,62	550	900
Южная мясная	11,36	530	880
Лимузинская	0,62	550	900
Пьемонтская	0,43	560	900
Полесская мясная	6,10	550	900
Серая украинская	2,68	530	850
Светлая аквитанская	0,19	550	900
Симментальская мясная	8,87	600	950
Украинская мясная	10,72	570	950
Шароле́зская	1,24	600	950

Таблица ПЗ.3.10. Живая масса овец и среднее количество рожденных ягнят от одной овцематки в течение года в разрезе пород и породных типов

Породы и породные типы овец	Живая масса овцематок, кг	Живая масса баранов, кг	Количество ягнят от одной овцематки
Шерстно-мясные породы тонкорунных овец			
Асканийская тонкорунная	58	125	1,25
таврийский тип	60	120	1,27
Мясошерстные породы тонкорунных овец			
Преко́с	58	110	1,45
харьковский тип	63	135	1,15
закарпатский тип	66	128	1,15
Полва́рс	63	108	1,12
Шерстно-мясные породы полутонкорунных овец			
Цига́йская	55	90	1,30
крымский тип	57	104	1,03
приазовский тип	54	102	0,85
Мясошерстные породы полутонкорунных овец			
Латвийская темноголовая порода	63	113	1,40
Асканийская мясошерстная	58	114	1,24
асканийские кросбреды	65	128	1,42
асканийский тип черноголовых овец	69	138	1,52
харьковский тип	54	88	1,28
одесский тип	60	102	1,12
буковинский тип	57	119	1,19
днепропетровский тип	54	103	1,18
Ромни-ма́рш	68	125	1,25
Тексе́ль	100	68	0,93
Северокавказская	83	58	1,25
Смушковые породы грубошерстных овец			
Караку́льская	45	80	1,08

Породы и породные типы овец	Живая масса овцематок, кг	Живая масса баранов, кг	Количество ягнят от одной овцематки
асканийский породный тип многоплодных каракульских овец	60	92	1,86
Сокольская	43	65	1,23
Мясо-шерстно-молочные породы грубошерстных овец			
Украинская горнокарпатская	39	63	1,10
Шубные овцы			
Романовская	52	71	2,50
Мясные породы			
Шароле	108	68	1,70
Олибс	110	68	2,20
Молочные породы			
Остфризская	93	75	2,05

Таблица ПЗ.3.11. Структура породного состава овец в Украине, отн.ед.

Породы	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Цигайская и породные типы	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Асканийская мясо-шерстная с кросбредной шерстью и породные типы	0,01	0,04	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Асканийская тонкорунная и породный тип	0,39	0,37	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Прекоз и породные типы	0,11	0,11	0,17	0,17	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Каракульская	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Асканийский породный тип многоплодных каракульских овец	0,004	0,007	0,017	0,02	0,02	0,02	0,02	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
Сокольская	0,009	0,009	0,01	0,01	0,01	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Украинская горнокарпатская	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Полварс	0,00004	0,0001	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Романовская	0,00008	0,0004	0,001	0,0013	0,0013	0,0013	0,0027	0,003	0,004	0,006	0,007	0,006	0,010
Латвийская темноголовая	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Ромни-марш	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Шароле	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Олибс	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Остфризская	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Тексель	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Северокавказская	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008

Таблица ПЗ.3.12. Живая масса ремонтного молодняка до 1 года в разрезе пород, кг*

Наименование группы	4-6 месяцев	6-8 месяцев	8-10 месяцев	10-12 месяцев
Тонкорунное направление				
Живая масса	27,5	33	38	41
Полутонкорунное направление				
Живая масса	31,5	38,5	43	47,5
Средняя величина живой массы	38			

*Приведена масса ярок, т.к. ремонтные бараны используются лишь по племязаводам и доля их незначительна.

Таблица ПЗ.3.13. Выделение навоза животных в сухом веществе, доли золы в навозе и количество выделяемых летучих сухих веществ

Виды и группы животных	Выделение навоза в сухом веществе, кг/голову в сутки	Доля золы в навозе, отн. ед.	Количество выделяемых летучих сухих веществ, кг/голову в сутки	Категории ОФО	Диапазон средне-взвешенных величин VS за отчетный период в ОФО, кг/голову в сутки
КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения				Взрослый молочный КРС	5,36
Коровы молочного стада	6,38	0,16	5,36		
Телки от 2 лет и старше	6,38	0,16	5,29		
Коровы мясных пород	6,38	0,16	5,36	Взрослый немолочный КРС	4,48-4,92
Коровы на откорме и нагуле	5,29	0,16	4,44		
Быки-производители	5,60	0,16	4,70		
Телки от 1 до 2 лет	3,59	0,16	3,02	Молодняк КРС	2,02-2,09
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	3,59	0,16	3,01		
Прочий КРС*	-	-	1,47-1,67		
Свины по сельскохозяйственным предприятиям				Свины	0,43-0,49
Основные свиноматки	1,10	0,15	0,93		
Проверяемые свиноматки	0,88	0,15	0,75		
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,73	0,15	0,62		
Поросята до 2 месяцев	0,069	0,15	0,06		
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,25	0,15	0,21		
Свины на откорме	0,73	0,15	0,62		
Хряки-производители	1,18	0,15	1,00		
Свины в хозяйствах населения					
Основные свиноматки	1,43	0,15	1,21		
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,95	0,15	0,81		
Поросята до 2 месяцев	0,09	0,15	0,08		
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,33	0,15	0,28		
Свины на откорме	0,95	0,15	0,81		
Хряки-производители	1,53	0,15	1,30		
Птица по всем категориям хозяйств				Птица	0,044-0,046
Куры и петухи	0,050	0,173	0,042		
Гуси	0,103	0,173	0,085		
Утки	0,057	0,173	0,047		
Индюки	0,112	0,173	0,092		
Прочая птица**	-	-	0,10		

Виды и группы животных	Выделение навоза в сухом веществе, кг/голову в сутки	Доля золы в навозе, отн. ед.	Количество выделяемых летучих сухих веществ, кг/голову в сутки	Категории ОФО	Диапазон средневзвешенных величин VS за отчетный период в ОФО, кг/голову в сутки
Овцы по всем категориям хозяйств***				Овцы	0,75-0,88
Овцематки и ярки от 1 года и старше	3,5	-	0,98		
Бараны-производители	3,5	-	0,98		
Валухи	3,5	-	0,98		
Откормочное поголовье	2,0	-	0,56		
Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	2,0	-	0,56		

* Указан диапазон средневзвешенных значений VS для телят до 1 года (0,87), прочего КРС (по умолчанию МГЭИК - 2,68) и бычков от 1 года (3,02) по всем категориям хозяйств за отчетный период.

** Источник: [17].

*** Данные о выходе навоза овец приведены из расчета на общий навоз (включая содержание влаги).

Таблица ПЗ.3.14. Доли азота в сухом веществе навоза и количество выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней и птицы

Виды и группы животных	Доля азота в сухом веществе навоза, отн. ед.	Количество выделяемого азота, кг/голову в год	Категории ОФО	Диапазон средневзвешенных величин Nex за отчетный период в ОФО, кг/голову в год
КРС по всем категориям хозяйств			Взрослый молочный КРС	74,52
Коровы молочного стада	0,032	74,52		
Телки от 2 лет и старше	0,032	74,52		
Коровы мясных пород	0,032	74,52	Взрослый немолочный КРС	62,27-68,43
Коровы на откорме и нагуле	0,032	61,73		
Быки-производители	0,032	65,41		
Телки от 1 до 2 лет	0,032	41,94	Молодняк КРС	29,70-32,10
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	0,032	41,91		
Прочий КРС*	-	23,62-27,50		
Свиньи по сельскохозяйственным предприятиям			Свиньи	11,21-12,74
Основные свиноматки	0,06	24,05		
Проверяемые свиноматки	0,06	19,27		
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,06	16,01		
Поросята до 2 месяцев	0,06	1,51		
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,06	5,48		
Свиньи на откорме	0,06	16,01		
Хряки-производители	0,06	25,77		
Свиньи в хозяйствах населения				
Основные свиноматки	0,06	31,27		
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,06	20,82		
Поросята до 2 месяцев	0,06	1,96		
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,06	7,12		
Свиньи на откорме	0,06	20,82		
Хряки-производители	0,06	33,50		

Виды и группы животных	Доля азота в сухом веществе навоза, отн. ед.	Количество выделяемого азота, кг/голову в год	Категории ОФО	Диапазон средневзвешенных величин N_{ex} за отчетный период в ОФО, кг/голову в год
Птица по всем категориям хозяйств			Птица	0,32-0,33
Куры и петухи	0,018	0,330		
Гуси	0,007	0,262		
Утки	0,0095	0,198		
Индюки	0,0085	0,346		
Прочая птица	-	0,60**		
Овцы по всем категориям хозяйств*			Овцы	7,99-9,45
Овцематки и ярки от 1 года и старше	0,0082	10,48		
Бараны-производители	0,0082	10,48		
Валухи	0,0082	10,48		
Откормочное поголовье	0,0082	5,99		
Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	0,0082	5,99		

* Диапазон средневзвешенных величин за отчетный период для телят до 1 года (12,09), прочего КРС (по умолчанию МГЭИК - 50,0) и бычков от 1 года (41,94).

** Значение по умолчанию из Пересмотренных руководящих принципов [17].

*** Доля азота в навоза овец приведена в пересчете на общий навоз (включая содержание влаги).

Таблица ПЗ.3.15. Распределение навоза животных по системам уборки, хранения и использования, отн. ед.

Системы уборки, хранения и использования навоза	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Коровы молочного стада по сельхозпредприятиям													
Анаэробные пруды	0,21	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,0415	0,0443
Твердое хранение	0,44	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,49	0,48	0,48	0,4793	0,4779
Пастбище/загон	0,35	0,39	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,4793	0,4779
Прочий КРС по сельхозпредприятиям													
Анаэробные пруды	0,21	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,0417	0,0461
Твердое хранение	0,44	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,49	0,48	0,48	0,4792	0,4770
Пастбище/загон	0,35	0,39	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,4792	0,4770
КРС в хозяйствах населения													
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Свиньи по сельскохозяйственным предприятиям													
Анаэробные пруды	-	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,14	0,14	0,14
Навозная жижа	0,37	0,16	0,11	0,12	0,16	0,18	0,17	0,21	0,16	0,16	0,20	0,25	0,31
Твердое хранение	0,58	0,78	0,81	0,80	0,76	0,74	0,75	0,69	0,74	0,72	0,66	0,61	0,55
Аэробная обработка	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Свиньи в хозяйствах населения													
Твердое хранение	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Птица по сельхозпредприятиям													
Твердое хранение	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Птица в хозяйствах населения													
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Овцы													
Твердое хранение	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Пастбище/загон	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Лошади													

Системы уборки, хранения и использования навоза	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Коровы молочного стада по сельхозпредприятиям													
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Козы													
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Ослы и мулы													
Пастбище/загон	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
Другие системы	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Кроли													
Твердое хранение	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Пушные звери													
Твердое хранение	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Буйволы													
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Верблюды													
Пастбище/загон	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
Другие системы	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Таблица ПЗ.3.16. Коэффициенты регрессии в зависимости от урожайности культур, а также величины долей азота в побочной продукции, стерне и корнях культур

Сельхозкультура	Урожайность, ц/га	Побочная продукция		Стерня		Корни		Содержание азота в побочной продукции и стерне, отн. ед.	Содержание азота в корнях, отн. ед.,*
		Коэффициент регрессии а	Коэффициент регрессии b	Коэффициент регрессии c	Коэффициент регрессии d	Коэффициент регрессии x	Коэффициент регрессии y		
Озимая пшеница	10-25 26-40	-	-	0,4 0,1	2,6 8,9	0,9 0,7	5,8 10,2	0,0045	0,0075
Яровая пшеница	10-20 21-30	-	-	0,4 0,2	1,8 5,4	0,8 0,8	6,5 6,0	0,0065	0,0080
Озимая рожь	10-25 26-40	-	-	0,3 0,2	3,2 6,3	0,6 0,6	8,9 13,9	0,0045	0,0075
Яровая рожь	10-25 26-40	-	-	0,3 0,2	3,2 6,3	0,6 0,6	8,9 13,9	0,0056	0,0075
Ячмень и смесь колосовых	10-20 21-35	-	-	0,4 0,09	1,8 7,6	0,8 0,4	6,5 13,4	0,0050	0,0120
Овес	10-20 21-35	-	-	0,3 0,15	3,2 6,1	1,0 0,4	2,0 16,0	0,0060	0,0075
Просо	5-20 21-30	-	-	0,2 0,3	5,0 3,3	0,8 0,56	7,0 11,2	0,0050	0,0075
Гречиха	5-15 16-30	-	-	0,25 0,2	4,3 5,2	1,1 0,54	5,3 14,1	0,0080	0,0085
Кукуруза на зерно	10-35	1,2	17,5	0,23	3,5	0,8	5,8	0,0075	0,0100
Рис	10-20 21-35	-	-	0,4 0,09	1,8 7,6	0,8 0,4	6,5 13,4	0,0067	0,0120
Сорго	5-20 21-30	-	-	0,2 0,3	5,0 3,3	0,8 0,56	7,0 11,2	0,0080	0,006
Горох	5-20 22-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,0125	0,0170
Вика	5-20 22-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,0125	0,017
Многолетние травы на сено, семена и зеленый корм, сенокосы и культурные пастбища	10-40 30-60	-	-	0,2 0,1	6,0 10,0	0,8 1,0	11,0 15,0	0,0190	0,021

Сельхозкультура	Урожайность, ц/га	Побочная продукция		Стерня		Корни		Содержание азота в побочной продук- ции и стерне, отн. ед.	Содержание азота в корнях, отн. ед.,*
		Коэффициент регрессии а	Коэффициент регрессии b	Коэффициент регрессии С	Коэффициент регрессии d	Коэффициент регрессии х	Коэффициент регрессии у		
Соя	5-20 22-30	1,3 1,2	4,5 3	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,0120	0,008
Кормовые бобы на зерно	5-20 22-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,0125	0,017
Сахарная свекла (фабричная), сахарная свекла на семена и на корм скоту	100-200 201-400	-	-	0,02 0,003	0,8 2,3	0,07 0,06	3,5 5,4	0,0140	0,012
Картофель	50-200 201-350	0,12 0,1	2 3,9	0,04 0,03	1,0 4,1	0,08 0,06	4,0 8,6	0,0180	0,012
Овощи, семенники однолетних овощных культур, высадки- семенники двухлетних овощных культур	50-200 250-400	0,12 0,12	0,5 0	0,02 0,006	1,5 3,6	0,06 0,04	5,0 6,0	0,0035	0,010
Кормовые корнеплоды, кормо- вые корнеплоды на семена	50-200 200-400	-	-	0,01 0,003	1,0 2,4	0,05 0,05	5,5 5,2	0,0130	0,010
Подсолнечник	8-30	1,8	5,3	0,4	3,1	1	6,6	0,0075	0,010
Лен долгунец, лен-кудряш	3-10	-	-	-	-	1,3	9,4	0,0050	0,008
Рапс озимый и яровой	10-40	-	-	0,13	6	0,7	7,5	0,0070	0,012
Однолетние травы на сено, зеленый корм и семена	10-40	-	-	0,13	6	0,7	7,5	0,0110	0,012
Кукуруза на силос	100-200 201-350	-	-	0,03 0,02	3,6 5	0,12 0,08	8,7 16,2	0,008 0,008	0,012 0,012
Фасоль и люпин	5-20 22-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,01 0,01	0,01 0,01
Нут, чина, маш	5-20 22-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,012 0,012	0,017 0,017
Конопля	3-10	-	-			2,2	9,1	0,0025	0,005
Табак и махорка	50-200	-	-	0,04	1,0	0,08	4,0	0,0164	0,012
Горчица и рыжик	10-40	-	-	0,13	6	0,7	7,5	0,01	0,012
Продовольственные и кормо- вые бахчевые, семенники бах- чевых	50-200	0,12	0,5	0,02	1,5	0,06	5,0	0,0025	0,01

Сельхозкультура	Урожайность, ц/га	Побочная продукция		Стерня		Корни		Содержание азота в побочной продук- ции и стерне, отн. ед.	Содержание азота в корнях, отн. ед.,*
		Коэффициент регрессии а	Коэффициент регрессии b	Коэффициент регрессии С	Коэффициент регрессии d	Коэффициент регрессии х	Коэффициент регрессии у		
Силосные без кукурузы	100-200	-	-	0,04	4	0,09	7	0,01	0,011
Кориандр	50-200	-	-	0,02	1,5	0,06	5,0	0,02	0,01
Клещевина	8-30	-	-	0,4	3,1	1	6,6	0,007	0,01

* Данные о содержании азота в корнях таких культур как кормовые бобы, нут, чина, маш и вика принимались по гороху; яровая рожь – по озимой ржи; рис – по ячменю; рапс, горчица и рыжик – по однолетним травам; бахчевые и кориандр – по овощам; табак и махорка – по картофелю; клещевина – по подсолнечнику. Значения долей азота в корнях сои, сорго, фасоли и люпина брались из табл. 11.2 Руководящих принципов 2006 г. [12].

Таблица ПЗ.3.17. Количество внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе природных зон и регионов, тыс. ц

Области и природ- ные зоны	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Полесье													
Волынская	568	217,0	76,0	95,5	65,4	59,5	86,5	91,9	106,2	92,7	99,8	81,2	90,3
Житомирская	651,2	291,7	83,1	125,8	88,2	63,3	87,4	103,3	132,8	139,7	171,4	181,5	174,3
Закарпатская	161,2	51,7	10,7	13,2	9,8	9,1	13,3	13	10,8	15	12,1	9,8	9,8
Ивано-Франковская	268,5	106,2	31,8	34,2	16,1	16,2	23	19	24,9	31	49,3	49,9	47,9
Львовская	649,2	244,6	60,1	71,5	38,8	45,1	76,4	81,6	85,4	87,4	149,6	138,1	152,4
Ровенская	607,8	238,3	113,0	104,5	74,2	68,5	102,4	108,5	118,2	123,5	167,4	146,8	140,5
Черниговская	896,4	255,9	72,5	132,6	111,8	177,8	249,5	206,9	249	254,4	421,2	313,3	409,4
Всего	3802,3	1405,5	447,2	577,3	404,3	439,5	638,5	624,2	727,3	743,7	1070,8	920,6	1024,6
Лесостепь													
Винницкая	1153,1	433,8	219,5	330,8	307,9	258,5	286,6	262,8	393,3	533,4	644,6	568,0	706,5
Киевская	911,8	364,1	175,7	224,9	235,5	196,9	291,8	269,2	337,4	361,9	406,7	322,6	404,9
Полтавская	833	227,1	56,8	82	115	98,3	220,3	216	321	422	638,2	484,3	622,3
Сумская	801	365,8	108,7	135,7	111,1	124,9	117,9	106	138,5	200,6	362,8	277,9	353,3
Тернопольская	747,6	279,3	78,9	117,4	92,7	98,9	147,8	161,9	227,3	220	326,8	238,9	371,7
Харьковская	1095,3	441,1	64,5	131,5	136,7	139,3	146,5	158,1	225,5	336,3	465,4	402,2	441,9
Хмельницкая	854,5	359,6	162,9	226,3	149,5	107,8	139,8	151,5	190,4	221,6	356,5	334,0	402,6
Черкасская	693,1	309,4	181,1	210,9	191,5	146,7	253,9	231,8	326	454,4	497,2	410,8	542,0
Черновицкая	242,3	95,8	24,9	37,6	30	17,8	20,6	24,8	23,4	17,9	31,1	44,3	55,3

Области и природ- ные зоны	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Полесье													
Всего	7331,7	2876,2	1073,0	1497,1	1369,9	1189,1	1625,2	1582,1	2182,8	2768,1	3729,3	3083,0	3900,5
Степь													
Республика Крым	651,4	193,5	86,8	87,3	107,8	82,3	99,9	100,3	121,8	154,5	176,7	194,7	178,5
Днепропетровская	741,7	383,1	127,5	194,9	225,1	168,8	232,4	267,9	300,3	371,6	441,4	377,8	450,4
Донецкая	679	199,1	130,8	163,6	169,8	159,8	165,3	239,4	238,3	255,9	271,9	184,1	269,1
Запорожская	782,1	195,9	82,7	134,4	171,5	146	145,7	150,7	171,2	241,6	300,3	259,2	335,6
Кировоградская	754,5	145,5	30,0	90,3	89,8	106,6	152,1	153,8	214,8	299,2	307,9	297,4	368,3
Луганская	499,5	204,8	42,9	54,3	77	101,8	143,3	133,5	145,7	192,4	238,1	236,8	251,5
Николаевская	742,1	135,3	35,2	81	118,2	83,8	147,8	134,1	163,8	198,6	220,0	230,9	304,3
Одесская	795,3	207,5	110,9	204,1	259,5	172,2	205,5	271,5	268,7	360,9	366,0	349,9	416,2
Херсонская	1064	303,5	65,7	98,2	137,8	71,5	96,9	111,3	133,5	195,1	235,4	214,7	248,0
Всего	6709,6	1968,3	712,5	1108,1	1356,5	1092,8	1388,9	1562,5	1758,1	2269,8	2557,7	2345,5	2821,9
Всего по Украине	17843,6	6250,0	2232,7	3182,5	3130,7	2721,4	3652,6	3768,8	4668,2	5781,6	7357,8	6349,10	7747,0

Таблица ПЗ.3.18. Доли потерь азота в виде NH_3 и NO_x из систем уборки, хранения и использования навоза, отн.ед.

Наименование вида/группы животных	Наименование системы уборки, хранения и использования навоза	Доли потерь азота в виде NH_3 и NO_x
КРС	Анаэробные пруды	0,35
	Твердое хранение*	0,38
Свины	Анаэробные пруды	0,40
	Твердое хранение	0,45
	Навозная жижа	0,48
	Аэробная обработка**	0,40
Птица	Твердое хранение***	0,475
Прочие животные (козы, овцы, лошади, кроли, пушные звери, ослы и мулы)	Твердое хранение	0,12
	Другие системы****	0,25

* В расчетах использована середина диапазона значений для молочных коров и прочего КРС равных 0,3 и 0,45 отн.ед. соответственно [12].

** Сделано допущение, что потери азота из анаэробных прудов и при аэробной обработке являются идентичными.

*** В расчетах принималась середина диапазона значений для птицы с подстилочным и бесподстилочным содержанием равных 0,4 и 0,55 отн.ед. [12].

**** В качестве данных для других систем использовано значение для прочих животных на глубокой подстилке [12].

П3.3.3 Коэффициенты выбросов

Таблица П3.3.19. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг CH_4 /голову в год

Годы	КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	Коровы на откорме и нагуле	Коровы мясных пород	Коровы молочного стада		Быки-производители		Телки от 2 лет и старше		Телки от 1 до 2 лет		Прочий КРС	
				Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор
1990	40,1	82,4	73,4	104,2	91,8	65,4	72,5	61,0	67,0	49,5	52,7	33,8	67,5
1991	40,4	83,1	74,1	102,8	99,6	65,5	72,6	62,1	67,6	49,8	52,8	33,2	64,0
1992	41,4	85,8	76,1	94,2	100,7	66,4	72,4	63,5	66,1	50,7	52,0	28,3	34,9
1993	41,1	85,1	75,6	92,7	101,5	66,2	72,5	63,2	67,4	50,4	52,9	28,3	36,7
1994	41,2	85,4	75,8	90,3	100,1	66,3	72,5	63,3	67,0	50,5	52,7	28,6	36,1
1995	41,2	85,2	75,7	85,6	98,8	66,3	72,3	63,3	66,3	50,5	52,3	25,5	35,3
1996	42,1	87,3	77,5	81,5	99,8	67,1	72,3	64,8	66,8	51,4	52,5	23,3	38,0
1997	42,4	87,8	78,0	77,4	97,7	67,5	72,3	65,4	66,4	51,8	52,2	19,6	38,3
1998	42,4	87,8	78,1	88,3	97,8	67,5	72,1	65,4	65,9	51,7	51,9	29,5	35,9
1999	42,6	88,3	78,5	79,0	97,5	67,8	72,1	65,7	66,2	52,0	52,1	21,6	32,7
2000	42,5	87,5	78,3	72,6	97,4	67,5	72,0	65,5	65,9	51,9	52,1	15,7	36,3
2001	42,2	86,7	78,0	87,1	97,3	67,3	72,1	65,2	66,0	51,6	52,4	25,0	33,9
2002	42,6	88,2	79,2	94,1	97,3	67,9	71,6	65,3	65,2	52,0	52,2	27,4	29,6
2003	42,2	86,9	78,2	83,7	96,7	67,2	71,8	64,7	65,4	51,7	52,3	19,2	31,5
2004	41,1	83,8	76,1	91,2	98,4	66,0	71,8	63,1	65,2	50,7	52,3	25,5	36,5
2005	41,0	84,0	76,3	104,7	105,5	66,1	72,1	63,2	64,9	50,6	52,1	34,8	32,9
2006	40,5	82,7	75,2	107,2	113,7	65,6	72,3	62,4	65,0	50,0	52,1	36,0	31,8
2007	40,6	83,1	75,5	105,2	109,6	65,8	72,2	62,6	65,3	50,2	52,2	33,4	31,8
2008	39,9	81,1	74,1	107,2	112,6	65,0	72,3	61,5	65,6	49,5	52,3	34,8	35,8

Годы	КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	Коровы на откорме и нагуле	Коровы мясных пород	Коровы молочного стада		Быки-производители		Телки от 2 лет и старше		Телки от 1 до 2 лет		Прочий КРС	
				Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор
2009	39,9	81,3	74,3	115,9	112,3	65,0	72,1	61,7	65,0	49,4	51,9	43,9	35,9
2010	40,0	81,3	74,3	114,6	113,1	64,8	72,1	61,7	64,8	49,5	51,8	44,7	35,4

Таблица ПЗ.3.20. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в общественном секторе и их неопределенности

Наименование показателя	1990	2010	Диапазон неопределенности, +%	Диапазон неопределенности, - %	Неопределенность, %
Поголовье молочных коров по сельскохозяйственным предприятиям, голов	6259850,0	558200,0	5	5	5
Расход всех кормов (концентрированных, грубых, сочных и зеленых) на поголовье, т.к.ед.	30066708,3	2905119,6	5	5	5
Расход концентрированных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	6912194,7	912624,5	5	5	5
Расход грубых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	4870327,8	553159,9	5	5	5
Расход сочных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	13214936,6	1160884,5	5	5	5
Расход зеленых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	5111340,4	278450,7	5	5	5
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности концентрированных кормов, к.ед.	1,08	1,05	112,31	93,06	10
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности грубых кормов, к.ед.	0,50	0,47	125,89	93,58	16
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности сочных кормов, к.ед.	0,19	0,18	126,44	90,88	18
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности зеленых кормов, к.ед.	0,18	0,18	105,49	99,51	3
Расход концентрированных кормов, тыс. т	6385,8	869,2	11	11	11
Расход грубых кормов, тыс. т	9681,2	1170,4	17	17	17
Расход сочных кормов, тыс. т	70190,7	6572,4	18	18	18
Расход зеленых кормов, тыс. т	28708,4	1585,4	6	6	6
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг конц кормов, МДж	15,9	15,6	110,19	91,52	9
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг грубых кормов, МДж	14,9	14,9	102,79	98,61	2
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг сочных кормов, МДж	3,6	3,4	119,79	93,80	13
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг зеленых кормов, МДж	3,7	3,6	108,91	95,08	7
Валовая энергия в кормах рационов, МДж/голову в сутки	264,9	291,3	11	11	11
Коэффициент преобразования метана, отн.ед.	0,060	0,060	108,3	91,7	8
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	104,2	114,6	14	14	14

Таблица ПЗ.3.21. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в частном секторе и их неопределенности

Наименование показателя	1990	2010	Диапазон неопределенности, +%	Диапазон неопределенности, -%	Неопределенность, %
Поголовье молочных коров в домохозяйствах, голов	2179850,0	2087000,0	5	5	5
Расход всех кормов (концентрированных, грубых, сочных и зеленых) на поголовье, т.к.ед.	7828468,1	9467340,6	5	5	5
Расход концентрированных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	543407,8	816321,7	5	5	5
Расход грубых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	2431410,1	2781267,7	5	5	7
Расход сочных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	1017700,9	1230754,3	5	5	7
Расход зеленых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	3835949,4	4638996,9	5	5	7
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности концентрированных кормов, к.ед.	1,06	1,07	112,3	93,1	10
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности грубых кормов, к.ед.	0,47	0,48	125,9	93,6	16
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности сочных кормов, к.ед.	0,18	0,18	126,4	90,9	18
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности зеленых кормов, к.ед.	0,18	0,18	105,5	99,5	3
Расход концентрированных кормов, тыс. т	511,6	760,2	11	11	11
Расход грубых кормов, тыс. т	5193,8	5761,2	17	17	17
Расход сочных кормов, тыс. т	5778,3	6783,7	18	18	18
Расход зеленых кормов, тыс. т	21837,3	26249,5	6	6	6
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг конц кормов, МДж	16,0	16,1	110,2	91,5	9
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг грубых кормов, МДж	15,0	15,0	102,8	98,6	2
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг сочных кормов, МДж	3,4	3,5	119,8	93,8	13
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг зеленых кормов, МДж	3,6	3,7	108,9	95,1	7
Валовая энергия в кормах рационов, МДж/голову в сутки	233,4	287,4	8	8	8
Коэффициент преобразования метана, отн.ед.	0,06	0,06	8	8	8
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	91,8	113,1	13	13	13

Таблица ПЗ.3.22. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации овец, кг/голову в год

Годы	Наименование половозрастной группы овец					Средневзвешенный коэффициент выбросов для овец в ОФО
	Овцематки и ярки от 1 года и старше	Бараны-производители	Валухи	Откормочное поголовье	Ягнята до 4 месяцев и молодняк 4-12 месяцев	
1990	9,6	14,3	8,2	6,7	6,3	8,0
1991	9,5	14,3	8,1	6,7	6,3	8,0
1992	9,5	14,3	8,1	6,6	6,2	8,0
1993	9,5	14,3	8,1	6,6	6,3	8,1
1994	9,5	14,3	8,1	6,6	6,2	8,1
1995	9,5	14,2	8,1	6,6	6,2	8,3
1996	9,6	14,2	8,1	6,6	6,2	8,5
1997	9,7	14,3	8,1	6,6	6,2	8,6
1998	9,7	14,2	8,1	6,6	6,2	8,8
1999	9,8	14,3	8,1	6,6	6,2	8,8
2000	9,9	14,1	8,1	6,6	6,2	8,9
2001	10,0	14,1	8,1	6,7	6,3	8,9
2002	10,1	14,2	8,1	6,7	6,3	8,9
2003	9,9	13,8	8,1	6,7	6,3	8,8
2004	10,5	13,9	8,1	6,7	6,3	9,3
2005	10,2	13,9	8,1	6,7	6,3	9,2
2006	10,3	13,9	8,2	6,7	6,3	9,4
2007	10,4	13,9	8,2	6,7	6,3	9,5
2008	10,3	13,9	8,2	6,7	6,3	9,5
2009	10,0	13,9	8,2	6,7	6,3	9,3
2010	10,3	13,9	8,1	6,7	6,3	9,4

Таблица ПЗ.3.23. Коэффициенты выбросов метана из навоза КРС, свиней, овец и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг СН₄/голову в год

Виды и группы животных	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Сельскохозяйственные предприятия																					
Коровы молочного стада	61,9	61,9	59,1	52,1	42,3	30,6	22,7	17,1	11,5	8,7	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	11,5	12,7	14,3	14,8	15,5
Коровы мясных пород	43,9	43,9	41,9	36,9	30,0	21,7	16,1	12,1	8,2	6,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	8,2	9,0	10,2	10,5	11,4
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	24,7	24,7	23,6	20,8	16,9	12,2	9,1	6,8	4,6	3,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	4,6	5,0	5,7	5,9	6,4
Коровы на откорме и нагуле	36,3	36,3	34,7	30,6	24,8	17,9	13,3	10,1	6,8	5,1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6,8	7,4	8,4	8,7	9,4
Телки от 1 до 2 лет	24,7	24,7	23,6	20,8	16,9	12,2	9,1	6,8	4,6	3,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	4,6	5,0	5,7	5,9	6,4
Телки от 2 лет и старше	61,9	61,9	59,1	52,1	42,3	30,6	22,7	17,1	11,5	8,7	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	11,5	12,7	14,3	14,8	16,1
Быки-производители	38,5	38,5	36,8	32,4	26,3	19,0	14,1	10,7	7,2	5,4	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	7,2	7,9	8,9	9,2	10,0
Прочий КРС	13,2	13,0	12,3	10,7	8,5	6,0	4,3	3,2	2,1	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	2,1	2,2	2,5	2,4	2,6
Основные свиноматки	15,4	13,5	12,3	9,6	7,6	12,8	10,9	11,8	11,8	12,0	12,6	13,0	14,6	15,4	15,0	18,4	16,4	18,2	21,6	23,6	25,9
Проверяемые свиноматки	12,4	10,8	9,9	7,7	6,1	10,2	8,8	9,5	9,5	9,6	10,1	10,4	11,7	12,3	12,0	14,7	13,2	14,6	17,3	18,9	20,8
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	10,3	9,0	8,2	6,4	5,1	8,5	7,3	7,9	7,9	8,0	8,4	8,7	9,7	10,2	10,0	12,2	10,9	12,1	14,4	15,7	17,3
Поросята до 2 месяцев	0,97	0,85	0,77	0,60	0,48	0,80	0,69	0,74	0,74	0,75	0,79	0,82	0,92	0,97	0,94	1,15	1,03	1,15	1,36	1,48	1,63
Поросята от 2 до 4 месяцев	3,51	3,07	2,80	2,18	1,73	2,91	2,49	2,70	2,70	2,73	2,88	2,97	3,32	3,50	3,41	4,18	3,74	4,16	4,93	5,37	5,91
Свиньи на откорме	10,3	9,0	8,2	6,4	5,1	8,5	7,3	7,9	7,9	8,0	8,4	8,7	9,7	10,2	10,0	12,2	10,9	12,1	14,4	15,7	17,3
Хряки-производители	16,5	14,4	13,2	10,2	8,2	13,7	11,7	12,7	12,7	12,8	13,5	14,0	15,6	16,5	16,0	19,7	17,6	19,5	23,2	25,3	27,8
Хозяйства населения																					
Коровы молочного стада	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Телки от 1 до 2 лет	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Телки от 2 лет и старше	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1

Виды и группы животных	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Сельскохозяйственные предприятия																					
Быки-производители	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Прочий КРС	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Основные свиноматки	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Поросята до 2 месяцев	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Свиньи на откорме	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Хряки-производители	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Все категории хозяйств																					
Куры и петухи	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
Гуси	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066
Утки	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Индюки	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072
Прочая птица	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
Овцематки и ярки от 1 года и старше	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Бараны-производители	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Валухи	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Откормочное поголовье	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26

Таблица ПЗ.3.24. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации и навоза по умолчанию, кг/голову в год

Вид животных	Кишечная ферментация	Уборка, хранение и использование навоза
Свины	1,5	-
Козы	5	0,12
Лошади	18	1,39
Ослы и мулы	10	0,76
Кролики	0,7	0,08
Пушные звери	0,25	0,68
Буйволы	55	3,00
Верблюды	46	1,59

Таблица ПЗ.3.25. Коэффициенты выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза по умолчанию, кг N_2O -N/кг N

Система уборки, хранения и использования навоза	Коэффициент выбросов
Анаэробные пруды	0,001
Навозная жижа	0,001
Аэробная обработка	0,02
Твердое хранение	0,02
Другие системы	0,005

ПЗ.3.4 Сводная таблица с источниками исходных данных в секторе сельского хозяйства

Таблица ПЗ.3.26. Источники исходных данных

Наименование категории согласно ОФО	Наименование показателя	Источник
4.A1 Кишечная ферментация крупного рогатого скота	Поголовье КРС в целом по стране и в разрезе регионов по состоянию на 1 января (за исключением КРС на откорме и нагуле)	Госстат (Итоги учета скота, таблица №7; Форма № 24 "Состояние животноводства", статсборник «Животноводство Украины»)
	Поголовье КРС на откорме и нагуле (включая коров)	За период 1990-2004 гг. – данные Госстата (форма №24) За период 2005-2010 гг. – расчетные данные
	Химический состав (содержание протеинов, жиров и углеводов) и энергетическая питательность кормов	М.М.Карпуть с соавт., 1994 (зона Полесья) М.М.Карпуть с соавт., 1995 (зона Лесостепи) М.М.Карпуть с соавт., 1993 (зона Степи)
	Кормовые рационы для КРС в разрезе половозрастных групп и природных зон, доли продуктов растениеводства в составе грубых, сочных, концентрированных и зеленых кормов	Типовые рационы по зонам страны, 1971 М.Т. Ноздрин с соавт., 1991 А.П. Калашников, 1986
	Расход грубых, сочных, концентрированных и зеленых кормов в к.ед. КРС по сельскохозяйственным предприятиям за 1990-2004 гг.	Госстат (годовая форма №24-корма «Баланс кормов»)
	Расход грубых, сочных, концентрированных и зеленых кормов в к.ед. КРС по сельскохозяйственным предприятиям за 2005-2010 гг.	Госстат (форма №24 «Состояние животноводства», раздел «Корма» и таблицы «Затраты кормов»)
	Расход кормов (в т.ч. концентрированных) в к.ед. КРС в хозяйствах населения за 1990-2000 гг.	Расчетные данные Госстата (источники для расчета: распространенные данные о расходе кормов на одну голову скота выборочных обследований бюджетов домохозяйств; форма №24-корма «Баланс кормов»; итоги учета, переписи скота и птицы в сельхозпредприятиях и в хозяйствах населения)
	Расход кормов (в т.ч. концентрированных) в к.ед. КРС в хозяйствах населения за 2001-2004 гг.	Расчетные данные Госстата (источники для расчета: форма №01-СХН; форма №02-СХН; форма №24-корма «Баланс кормов»; Указания по расчету расхода кормов скоту и птице, 1988; А.П. Калашников, 1986; М.Ф. Томмэ, 1959; Ю.И. Демин, 1973; Госагропром Украины, 1986)
	Расход кормов (в т.ч. концентрированных) в к.ед. КРС в хозяйствах населения за 2005-2010 гг.	Расчетные данные Госстата на государственном уровне на основании методических рекомендаций, утвержденных приказом Госстата от 24.01.2008 №18
	Расход сочных, грубых и зеленых кормов в к.ед. КРС в хозяйствах населения	Госагропром Украины, 1986, экспертная оценка
	Нормы расхода кормов в к.ед./голову в день	М.Т. Ноздрин с соавт., 1991 Г.А. Богданов с соавт., 1986 А.П. Калашников, 1986 Г.А. Богданов, 1990
	Средняя живая масса в разрезе пород и половозрастных групп, структура породного состава	Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
	Приросты массы ремонтного молодняка и откормочного поголовья КРС	М.Т. Ноздрин с соавт., 1991 Г.А. Богданов с соавт., 1986
	Коэффициент преобразования метана	G. Martinez et al., 1995
4.A2 Кишечная ферментация буйволов	Поголовье буйволов	Главное управление агропромышленного развития Закарпатской облгосадминистрации, экспертная оценка с применением метода интерполяции
4.A3 Кишечная ферментация	Общее поголовье овец в целом по Украине и в разрезе регионов, а также поголовье	Госстат

Наименование категории согласно ОФО	Наименование показателя	Источник
овец	овцематок и ярок от 1 года и старше по состоянию на 1 января	(Итоги учета скота, таблица №7, статсборник «Животноводство Украины»)
	Поголовье баранов-производителей и валухов	Госстат, ГП «Агентство по идентификации и регистрации животных» и метод интерполяции
	Откормочное поголовье овец, численность ягнят до 4 месяцев и ремонтного молодняка 4-12 месяцев	Экспертная оценка на основании данных формы № 24 "Состояние животноводства" и допущение
	Средняя живая масса овец в разрезе пород, половозрастных групп и количество приплода овцематок	А.И. Вертийчук, 2004 В.М. Иовенко с соавт., 2006 План селекционно-племенной работы, 2003 В.В. Соколов с соавт., 2004 ВНТП-АПК-03.05, 2005 М.В. Штомпель, 2005
	Структура породного состава овец	В.М. Иовенко с соавт., 2006, экспертная оценка
	Производство молока овец	Госстат (таблица №15), экспертная оценка
	Энергетическая ценность молока	М.В. Штомпель, 2005
	Переваримость кормов	Экспертная оценка
	Среднегодовое производство шерсти	Статсборник «Животноводство Украины»
	Метод кормления овец	Экспертная оценка на основании статсборника «Животноводство Украины» и публикации М.В. Штомпеля, 2005
	Коэффициент преобразования метана	Руководство по эффективной практике, 2000
4.A4 Кишечная ферментация коз	Поголовье коз по состоянию на 1 января	Госстат (Итоги учета скота, таблица №7; статсборник «Животноводство Украины»)
4.A5 Кишечная ферментация верблюдов и лам	Поголовье верблюдов	Данные FAO, экспертная оценка
4.A6 Кишечная ферментация лошадей	Поголовье лошадей по состоянию на 1 января	Госстат (Итоги учета скота, таблица №7; статсборник «Животноводство Украины»)
4.A7 Кишечная ферментация мулов и ослов	Поголовье мулов и ослов	Данные FAO, экспертная оценка
4.A8 Кишечная ферментация свиней	Общее поголовье свиней, численность основных и проверяемых свиноматок, ремонтных свинок, поросят до 2 месяцев по состоянию на 1 января	Госстат (Итоги учета скота, таблица №7; статсборник «Животноводство Украины»)
	Поголовье свиней на откорме	За период 1990-2004 гг. – данные Госстата (форма №24) За период 2005-2010 гг. – расчетные данные
	Поголовье поросят от 2 до 4 месяцев и хряков-производителей	Экспертная оценка на основании публикации В.И. Герасимова с соавт., 2003
4.A10 Кишечная ферментация кроликов	Поголовье кроликов	Госстат (статсборник «Животноводство Украины»)
4.A10 Кишечная ферментация пушных зверей	Поголовье пушных зверей	Госстат (Итоги учета скота, таблица №7; Форма № 24 "Состояние животноводства") и экспертная оценка с применением метода интерполяции
4.B1 Уборка, хранение и использование навоза крупного рогатого скота	Выход навоза и помета в сухом веществе и доля золы в нем в разрезе половозрастных групп	ВНТП-АПК-01.05, 2005 ВНТП-АПК-09.06, 2006 ВНТП-АПК-02.05, 2005 ВНТП-АПК-04.05, 2005
4.B8 Уборка, хранение и использование навоза свиней	Максимальный потенциал образования метана из навоза молочного, немолочного КРС, свиней и птицы	Пересмотренные руководящие принципы, 1996
4.B9 Уборка, хранение и использование	Распределение навоза и помета по системам в сельскохозяйственных предприятиях	Экспертное заключение на основании данных Госстата о поголовье животных и группировании предприятий по имеющемуся поголовью (статсборник «Животноводство

Наименование категории согласно ОФО	Наименование показателя	Источник
помета птицы		Украины)), а также научно-исследовательских работ по инвентаризации животноводческих ферм и комплексов
	Распределение навоза и помета по системам в хозяйствах населения	ВНТП-АПК-01.05, 2005 ВНТП-АПК-02.05, 2005 ВНТП-АПК-04.05, 2005 Экспертная оценка
	Коэффициенты конверсии метана	Данные Центральной геофизической обсерватории о среднегодовых температурах Руководство по эффективной практике, 2000 Пересмотренные руководящие принципы, 1996
4.B2 Уборка, хранение и использование навоза буйволов	Поголовье буйволов	Главное управление агропромышленного развития Закарпатской облгосадминистрации, экспертная оценка с применением метода интерполяции
4.B3 Уборка, хранение и использование навоза овец	Выход навоза в разрезе возрастных групп в кг/голову в сутки	ВНТП-АПК-03.05, 2005
	Содержание летучих сухих веществ в навозе	В.А. Мороз, 2002
	Максимальный потенциал образования метана из навоза	Пересмотренные руководящие принципы, 1996
	Распределение навоза по системам	Экспертное заключение
	Коэффициенты конверсии метана	Данные Центральной геофизической обсерватории о среднегодовых температурах Руководство по эффективной практике, 2000 Пересмотренные руководящие принципы, 1996
4.B4 Уборка, хранение и использование навоза коз	Поголовье коз	Госстат (Итоги учета скота, таблица №7; статсборник «Животноводство Украины»)
4.B5 Уборка, хранение и использование навоза верблюдов и лам	Поголовье верблюдов	Данные FAO, экспертная оценка
4.B6 Уборка, хранение и использование навоза лошадей	Поголовье лошадей	Госстат (Итоги учета скота, таблица №7; статсборник «Животноводство Украины»)
4.B7 Уборка, хранение и использование навоза мулов и ослов	Поголовье мулов и ослов	Данные FAO, экспертная оценка
4.B10 Уборка, хранение и использование навоза кроликов	Поголовье кроликов	Госстат (статсборник «Животноводство Украины»)
4.B10 Уборка, хранение и использование навоза пушных зверей	Поголовье пушных зверей	Госстат (Итоги учета скота, таблица №7; Форма № 24 "Состояние животноводства") и экспертная оценка с применением метода интерполяции
4.B11 Анаэробные пруды	Выход навоза и помета в сухом веществе и доля азота в нем в разрезе видов и половозрастных групп КРС, свиней и птицы	ВНТП-АПК-01.05, 2005 ВНТП-АПК-09.06, 2006 ВНТП-АПК-02.05, 2005 ВНТП-АПК-04.05, 2005
4.B12 Навозная жижа		
4.B13 Хранение в твердом виде	Выход навоза овец в разрезе возрастных групп	ВНТП-АПК-03.05, 2005
4.B14 Другие системы и Аэробная обработка	Доля азота в составе навоза овец	В.А. Мороз, 2002
	Количество выделяемого азота в составе навоза коз, лошадей, ослов и мулов, кроликов и пушных зверей, буйволов и верблюдов	Руководящие принципы 2006 г. Пересмотренные руководящие принципы 1996 г.
	Распределение навоза всех видов животных по системам	Экспертное заключение

Наименование категории согласно ОФО	Наименование показателя	Источник
4.C Выращивание риса	Убранная площадь рисовых полей	Госстат (годовая форма №29-сх «Итоги сбора урожая сельскохозяйственных культур, плодов, ягод и винограда на 1 декабря 20__ года»)
	Количество внесенных органических удобрений под рис	Госстат (форма № 9б-сх «Внесение минеральных и органических удобрений под урожай 20__ года»)
4.D1.1 Минеральные азотные удобрения	Количество внесенных азотных удобрений	Госстат (форма № 9б-сх «Внесение минеральных и органических удобрений под урожай 20__ года») Данные FAO и метод интерполяции (1991-1992 и 1994-1995 гг.)
	Газообразные потери азота в форме аммиака и NO _x соединений	Экспертное заключение на основании публикации Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988
4.D1.2 Внесение навоза в почву	Потери азота в виде N ₂ O, NH ₃ и NO _x во время хранения жидкой и твердой фракций, а также неразделенного на фракции навоза	ВНТП-АПК-09.06, 2006
	Доля потерь азота в виде NH ₃ и NO _x при внесении навоза в почву	Пересмотренные руководящие принципы, 1996
4.D1.4 Растительные остатки	Урожайность и убранная площадь сельскохозяйственных культур	Госстат (годовая форма №29-сх «Итоги сбора урожая сельскохозяйственных культур, плодов, ягод и винограда на 1 декабря 20__ года»; Статистический бюллетень «Сбор урожая сельскохозяйственных культур, плодов, ягод и винограда в 20__ году»)
	Содержание азота в поверхностных остатках и корнях культур	Ф.И. Левин, 1983 А.М. Артюшин с соавт., 1971 Б.С. Носко с соавт., 1994 П.А. Власюк с соавт., 1962 Ю.А. Тарарико с соавт., 2001 Руководящие принципы 2006 г. Экспертное заключение
	Коэффициенты регрессии для поверхностных остатков, побочной продукции и корней	Ф.И. Левин, 1977
	Жизненный цикл многолетних трав	И.В. Ларин с соавт., 1990 П.С. Макаренко, 2002
4.D1.5 Культивация торфяных почв	Площадь торфяных почв	За период 2000-2010 гг. – Госводагентство За период 1990-1999 гг. – метод экстраполяции
4.D2 Навоз на пастбищах	Распределение навоза и помета по системам	Экспертное заключение
4.D3.1 Отложение азота из атмосферы	Доля потерь азота в виде NH ₃ и NO _x из навоза на пастбищах	Пересмотренные руководящие принципы, 1996 г.
4.D3.2 Выщелачивание/сток азота	Количество внесенных азотных удобрений в разрезе природных зон	Госстат (форма № 9б-сх «Внесение минеральных и органических удобрений под урожай 20__ года») Метод интерполяции за 1991-1992 и 1994-1995 гг.)
	Доли потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных минеральных азотных и органических удобрений	Э.Г. Дегодюк с соавт., 1988 М.М. Городний, 2008 И.М. Карасюк с соавт., 1995 Экспертное заключение
4.G Непрямые выбросы закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза	Доли потерь азота в виде NH ₃ и NO _x при накоплении навоза в животноводческих помещениях и в результате его уборки, хранения и использования	Руководящие принципы 2006 г.

ПЗ.3.5 Процедуры ОК/КК в секторе сельского хозяйства

Процедуры контроля и обеспечения качества оценки выбросов ПГ в секторе сельского хозяйства осуществляются в соответствии с Руководством по эффективной практике, раздел 8 «Обеспечение качества и контроль качества», а также приказом Минприроды № 268 от 31.05.2007 и документами, которые являются приложениями к нему.

Основными элементами системы ОК/КК в секторе являются общие процедуры КК (уровень 1), которые применяются для всех категорий выбросов, детальные процедуры контроля качества – для ключевых категорий выбросов и процедуры обеспечения качества.

Общие процедуры контроля качества включают:

- проверку расчетных листов Excel на наличие опечаток, связанных с внесением исходных данных из разных источников;
- уточнение предварительных данных статистики за предыдущий к отчетному год в случае необходимости;
- построение автоматизированных связей между идентичными данными о деятельности, которые используются для оценки выбросов в ряде категорий сектора (например, связи между данными о среднегодовом поголовье скота и птицы, распределении навоза по системам и т.д.);
- автоматизацию представления информации в отчете о кадастре выбросов ПГ путем построения автоматизированных связей между расчетными листами Excel, таблицами CRF и текстом отчета;
- проверку правильности расчета выбросов путем воспроизведения оценки на основании репрезентативной выборки;
- архивацию базы расчетных файлов Excel, всех исходящих и входящих писем, актов ОК/КК, рецензий, а также копий публикаций, использованных при инвентаризации ПГ с помощью централизованной электронной системы архивации кадастровой информации;
- проверку согласованности данных о деятельности и коэффициентов выбросов между расчетными файлами и таблицами CRF путем сравнения агрегированных до уровня категорий CRF величин;
- для каждой категории сравнение результатов оценки выбросов по данным кадастров настоящей и предыдущей подач, объяснение значительных расхождений.

Детальные процедуры контроля качества являются дополнением к общим процедурам и включают:

- проверку согласованности временных рядов оценки выбросов на основании построения и сравнения трендов данных о деятельности, коэффициентов выбросов и итоговых величин выбросов, толкование значительных межгодовых изменений;
- сравнение результатов расчета выбросов, полученных с применением разных подходов (например, сравнение результатов оценок в категории «Растительные остатки» с применением подходов из Руководства по эффективной практике, Пересмотренных руководящих принципов 1996 г. и Руководящих принципов 2006 г.);
- сравнение данных о деятельности по данным статистики с аналогичными данными из других источников (например, FAO);
- сопоставление национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами по умолчанию, коэффициентами стран с близкими условиями и данными, полученными на основании выборочных измерений;
- корреляционный анализ национальных коэффициентов выбросов и основных факторов, которые их определяют;
- перекрестную проверку общей базы данных о деятельности, использованной для оценки выбросов в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ на предмет согласованности.

Ведущие специалисты из профильных научно-исследовательских институтов осуществляют проверку в секторе сельского хозяйства, которая включает обзор расчетных файлов, таблиц CRF и текста отчета в определенной категории. Результатом обзора является акт о

проверке, заверенный печатью проверяющей организации и подписями уполномоченных лиц.

Для проведения процедур обеспечения качества привлекаются национальные независимые эксперты из отраслевых институтов, министерств и ведомств, общественных организаций, а также международные эксперты, которые не имеют прямого отношения к подготовке кадастра выбросов ПГ. Процедуры обеспечения качества включают в себя подготовку рецензий на применяемые подходы для оценки выбросов в секторе, публикацию результатов инвентаризации ПГ в научных изданиях и их презентацию на различных конференциях и семинарах. Министерства и ведомства, а также специалисты в области инвентаризации ПГ и общественность имеют возможность подать свои замечания и предложения на этапе размещения предварительной версии кадастра ПГ Госэкоинвестагентством на своем веб-сайте (<http://www.seia.gov.ua>) для ознакомления.

График проведения процедур обеспечения и контроля качества в секторе сельского хозяйства приведен в табл. ПЗ.3.27.

Таблица ПЗ.3.27. График процедур ОК/КК в секторе сельского хозяйства

Наименование работ	Сроки выполнения	Ответственные за выполнение
Независимое экспертное рецензирование национальных методик, проверка профильными экспертами расчетных файлов, таблиц ОФО и текста отчета, подготовка акта о результатах проверки	01.10-15.12 текущего года	Независимые эксперты из профильных научно-исследовательских учреждений
Внесение исправлений в расчетные таблицы по результатам проверки в случае необходимости	15.12 текущего года-01.02 следующего года	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Перекрестная проверка данных между расчетными листами и письмами, ксерокопиями публикаций и прочими источниками исходных данных на предмет выявления опечаток	15.01-17.01	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Уточнение предварительных данных статистики в случае необходимости	18.01-20.01	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Проверка правильности расчета выбросов путем воспроизведения оценки на основании репрезентативной выборки	20.01-25.01	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Проверка согласованности данных о деятельности, коэффициентов выбросов и итоговых выбросов между расчетными файлами и таблицами CRF путем сравнения агрегированных до уровня категорий CRF величин	26.01-27.01	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Сравнение результатов оценки выбросов по данным кадастров настоящей и предыдущей подач, объяснение значительных расхождений	01.02-05.02	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Проверка согласованности временных рядов данных о деятельности и оценок выбросов, выявление и обоснование значительных межгодовых изменений	05.02-10.02	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Сравнение результатов расчета выбросов, полученных с применением разных подходов	10.02-12.02	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Сравнение данных о деятельности по данным статистики с аналогичными данными из других источников	12.02-15.02	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Перекрестная проверка национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами по умолчанию, коэффициентами других стран и результатами измерений в отдельных регионах	15.02-25.02	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Корреляционный анализ национальных коэффициентов выбросов и основных влияющих факторов	20.02-25.02	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Перекрестная проверка общей базы данных о деятельности, использованной для оценки выбросов в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ	25.02-28.02	Разработчики кадастра выбросов ПГ

Наименование работ	Сроки выполнения	Ответственные за выполнение
Размещение предварительной версии кадастра выбросов ПГ на веб-портале Госэкоинвестагентства	01.03	Государственное агентство экологических инвестиций Украины
Подготовка замечаний и предложений к предварительной версии кадастра выбросов ПГ	01.03-30.03	Министерства и ведомства, национальные и международные эксперты по вопросам инвентаризации ПГ, общественность
Учет замечаний и предложений от министерств и ведомств, экспертов по вопросам инвентаризации ПГ, общественности	01.04-05.04	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Контрольная проверка текста отчета на предмет выявления расхождений с данными в расчетных файлах и таблицах CRF	05.04-10.04	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Архивация кадастровой информации	16.04-31.07	Разработчики кадастра выбросов ПГ
Подготовка статей для публикации в научных журналах, презентация результатов инвентаризации ПГ на семинарах и конференциях	16.04-31.07	Разработчики кадастра выбросов ПГ

Организационная диаграмма обеспечения и контроля качества инвентаризации выбросов в секторе сельского хозяйства представлена на рис. П.3.3.3.

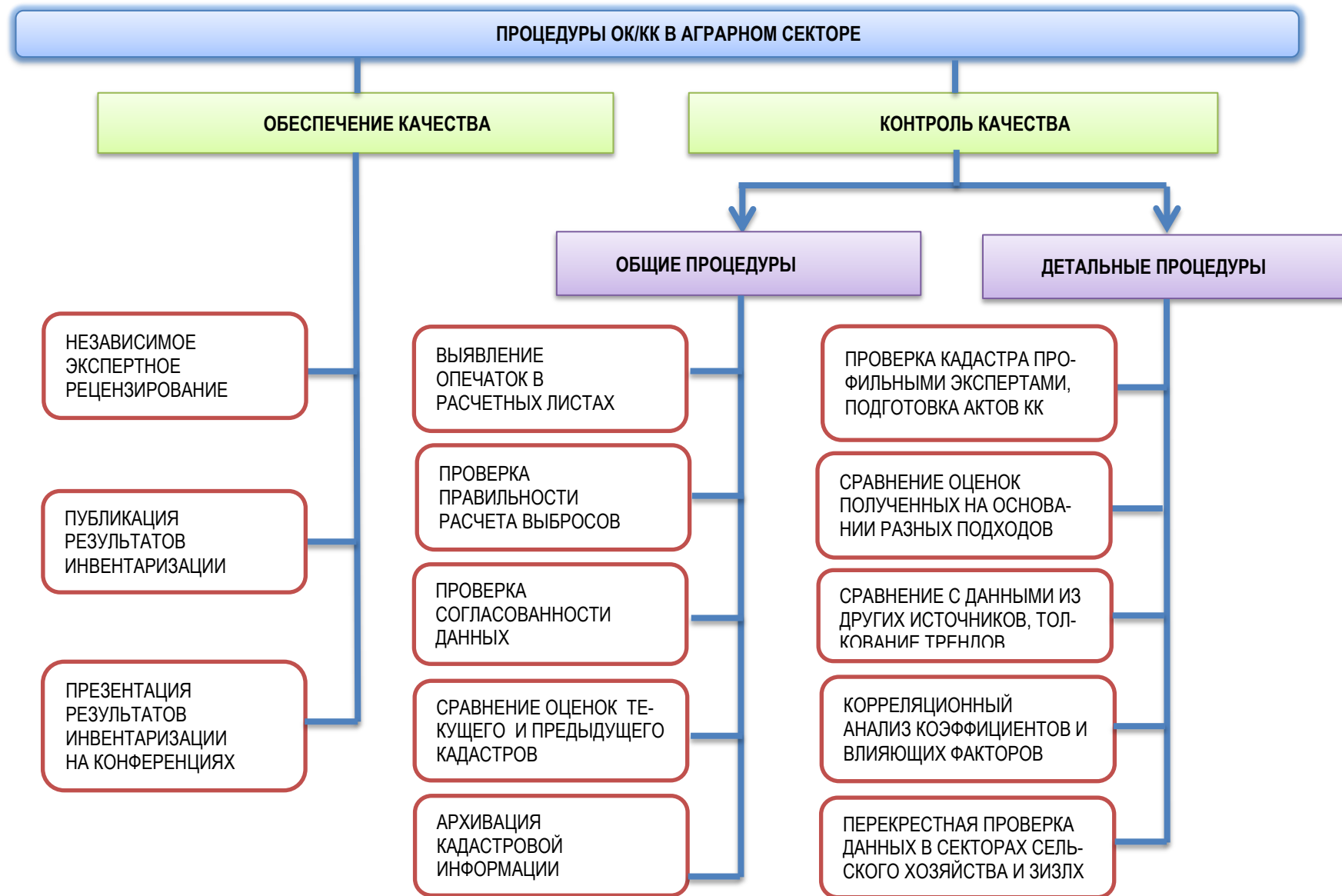


Рис. П.3.3.3 Организационная схема процедур обеспечения и контроля качества в аграрном секторе

П3.3.6 Методика учета в кадастре ПГ сокращений выбросов, достигнутых в результате реализации проектов СО по утилизации биогаза из навоза

Формулу для учета сокращений выбросов метана вследствие реализации проектов по утилизации биогаза из навоза на животноводческих комплексах можно представить в следующем виде:

$$V_i = \frac{AD_{pi} \cdot EF_{pi} + (AD_{ni} - AD_{pi}) \cdot EF_{oi}}{10^6},$$

где: i – индекс вида/половозрастной группы животных;

V_i – общенациональные выбросы метана из навоза животных i -го вида/группы по сельскохозяйственным предприятиям, тыс. т CH_4 ;

AD_{pi} – поголовье животных i -го вида/группы на проектом объекте, голов;

EF_{pi} – коэффициент выбросов из навоза животных i -го вида/группы по проектному сценарию, кг CH_4 /голову за год;

AD_{ni} – общенациональное поголовье животных i -го вида/группы по сельскохозяйственным предприятиям, голов;

EF_{oi} – национальный коэффициент выбросов из навоза животных i -го вида/группы по сельскохозяйственным предприятиям (за исключением поголовья на проектных объектах), кг CH_4 /голову за год.

В качестве информационной базы данных для определения поголовья животных и коэффициентов выбросов на проектных объектах необходимо использовать утвержденные отчеты о мониторинге проектов СО, которые имеют целью сокращение выбросов метана за счет утилизации биогаза из навоза скота.

По данным Государственного агентства экологических инвестиций Украины, состоянием на 1 января 2011 г. в Украине реализован один проект СО в данной отрасли - «Утилизация биогаза для производства электроэнергии и тепла на фермах ООО «Украинская молочная компания». В рамках проекта навоз от коров молочного стада вместо анаэробных прудов поступает в биогазовую установку, где происходит его сбраживание с образованием биогаза. Накопленный в ферментаторах биогаз затем утилизируется в когенерационной установке или на факеле.

Учет сокращений выбросов метана в кадастре ПГ производился за период с 01.11.2009 по 31.12.2010.

Среднее поголовье коров молочного стада на проектом объекте за 2009-2010 гг. составляло 4049 и 4143 голов соответственно.

Коэффициенты выбросов по проектному сценарию были рассчитаны согласно методике, изложенной в отчете о мониторинге проекта [84] на основании данных о количестве выделяемых летучих сухих веществ за 2009-2010 гг. - соответственно 5,3 и 6 кг сухого вещества/голову в сутки, доле навоза, который поступает в биогазовую установку – 75% и максимальном потенциале образования метана из навоза по умолчанию МГЭИК равных $0,24 \text{ м}^3/\text{кгVS}$.

Расчетная величина коэффициента выбросов за 2009 г. составила около 3,9 кг CH_4 /голову в год, за 2010 г. – 26,6 кг CH_4 /голову в год.

ПЗ.4 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (сектор 5 ОФО)

ПЗ.4.1 Характеристика категорий землепользования и площадей типов почвенного покрова

Для проведения инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ необходимо согласовать классификацию категорий землепользования, принятую в методике МГЭИК, и классификацию национальной системы статистики Украины.

В системе национальной статистики Украины для учета категорий землепользования Государственным комитетом Украины по земельным ресурсам предложена форма статотчетности № 6-зем. Для заполнения данной формы разработана соответствующая инструкция [5]. В пределах данного документа принята классификация земель в соответствии со «Стандартной статистической классификацией землепользования ЕЭК» как совмещенная по видам земельных угодий и видам экономической деятельности. Следует отметить, что данным видом отчетности в Украине охвачены все 100% территории. В отчетности показаны все площади земель, которые являются частной собственностью, пребывают в постоянном и временном использовании юридическими и физическими лицами. Форма содержит данные о площади земель и распределении их по собственникам, землепользователям, угодьям и видам экономических деятельностей (категориям землепользования) в пределах территорий, распределённых по административно-территориальным единицам.

Определения категорий землепользования, принятые в национальной статистической практике, и их соотношение с предложенной в методике [1] для инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ представлено в табл. ПЗ.4.1.

Таблица ПЗ.4.1. Систематизация земель по форме статистической отчетности № 6-зем

№ графы в форме № 6-зем	Название категории	Описание категории, согласно инструкции к Ф 6-зем	Категория землепользования по методике МГЭИК, 2003 г.
4	Пашни	Земли, которые систематически обрабатывают и используют под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав, а также чистые пары, площади парников и теплиц. К участкам «Пашни» не относятся сенокосы и пастбища, которые распаханы для целей их коренного улучшения и используются постоянно под травяными кормовыми культурами для укосов сена и выпаса скота, а также междурядья садов, которые используются под посевы.	5.В Пашни
5	Залежи	Земли, которые ранее были распаханы, а позже (больше года, начиная с осени) не использовались для посева сельскохозяйственными культурами и не подготавливаются для перевода в категорию «пар»	5.В Пашни
7	Сады	Многолетние посадки, созданные для получения плодов.	5.В Пашни
10	Сенокосы	Сельскохозяйственные угодья, которые систематически используются для укосов сена, к которым необходимо причислять участки, равномерно покрытые до 20% древесной и кустарниковой растительностью.	5.С Луга и пастбища
11	Пастбища	Сельскохозяйственные угодья, которые систематически используются для выпаса скота; равномерно покрытые древесной и кустарниковой растительностью на площади до 20% участков.	5.С Луга и пастбища
19	Леса и другие лесопокрытые площади, всего, в их числе	Покрытые лесной (древесной и кустарниковой) растительностью земли и не покрытые лесной растительностью, но переданные для нужд лесного хозяйства (графы 20 (лесные земли, всего)+24).	5.А Леса
21	Покрытые лесной и кустарниковой растительностью	Леса и другие лесопокрытые площади, в том числе площади, которые размещены на землях других категорий, учитываются в этой категории земель. К данной категории земель не причисляются данные по сельскохозяйственным угодьям в лесах и других лесопокрытых площадях; площади сельскохозяйственных построек и дворов,	5.А Леса

№ графы в форме № 6-зем	Название категории	Описание категории, согласно инструкции к Ф 6-зем	Категория землепользования по методике МГЭИК, 2003 г.
		а также хозяйственных путей на сельскохозяйственных угодьях; площади болот, под водой. В данную категорию земель не включаются зеленые насаждения в пределах населенных пунктов; земельные участки под всеми другими хозяйственными постройками и дворами, кроме земель под промышленными объектами (например, мебельные фабрики и пр.).	
24	Кустарники	Земли, покрытые кустарниковой растительностью (если высота от 50 см до 7 м и крона покрывает более 20% площади территории) на сельскохозяйственных угодьях, приусадебных участках граждан.	5.A Леса
25	Застроенные земли, всего	Все земли, занятые объектами промышленности, застроенными жилыми домами, дорогами, шахтами, открытыми разработками и любыми другими сооружениями, созданные для проведения различных видов человеческой деятельности, включая территории для их обслуживания, состоят из суммы граф данных о землях, которые используются: 26 – под одно- и двухэтажной жилой застройкой; 27 – под жилой застройкой с тремя и больше этажами; 28 – для осуществления промышленных видов деятельности; 29 – под открытыми разработками, карьерами; 30 – в коммерческих целях; 31 – земли общественного назначения; 32 – земли смешанного использования, которые нельзя отнести ни к одному из главных видов использования соответственно с классификацией застроенных земель; 33 – для транспорта; 34 – для технической инфраструктуры; 35 – для отдыха и другие открытые земли (графы 36 (зеленые насаждения общего пользования) + 37 (кемпинги) + 38 (строительные площадки) + 39 (отведенные под строительство земли, на которых строительство еще не начато) + 40 (земли под гидротехническими сооружениями) + 41 (улицы, набережные) + 42 (кладбища, крематории)). К этой категории относятся некоторые виды открытых земель (незастроенных земель), которые тесно связаны с такой деятельностью, например, как: свалки, земли, отведенные под строительство, занятые текущим строительством.	5.E Застроенные земли
43	Открытые заболоченные земли	Болота, всего (в том числе 44- верховые; 45 – низинные).	5.D Болота и заболоченные земли
46	Сухие открытые земли с особым растительным покровом	Данные о сухих открытых землях с особым растительным покровом, участки которые не обрабатываются и не покрыты лесом, но на площади более 25% покрыты древесной или полудревесной растительностью (папоротник, вереск, зиновать и пр.), а также растениями с низкими питательными свойствами; нетронутые степные заповедные земли.	5.F Другие земли
47	Открытые земли без растительного покрова или с незначительным растительным покровом	47 – всего (незастроенные земли, поверхность которых совсем или почти не покрыта какой-либо растительностью), в том числе: 48 - каменистые места (земли под голыми скалами, сдвигами, галькой, гравием); 49 - пески (в том числе под пляжами); 50 - овраги (линейная форма рельефа эрозионного происхождения глубиной более 1 м с отсутствующим или слабо сформированным почвенным покровом и выходами на склонах пород или нижних генетических горизонтов почвы); 51 - другие открытые земли (солонцы, солончаки).	5.F Другие земли
52	Воды	Внутренние воды, всего; в том числе: 53 – природными водотоками (реками и ручьями); 54 – искусственными водотоками (каналами, коллекторами, канавами); 55- озерами (прибрежными замкнутыми водоемами, лиманами); 56 – прудами; 57 – искусственными водохранилищами.	5.D Болота и заболоченные земли

Как видно по информации табл. ПЗ.4.1, классификационные подходы категорий землепользования, принятые в Украине и предложенные МГЭИК практически совпадают, что дает возможность рассматривать Ф6-зем как источник данных о площадях видов антропогенной деятельности на землях.

Массив исходных данных для проведения построен на различных источниках информации. Перечень источников исходных данных с указанием характеристик использованной информации приведен в табл. ПЗ.4.2.

Таблица ПЗ.4.2. Источники информации, использованные для инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ

Источник данных	Содержание	Категория и характер применения
Категория землепользования «Леса»		
Геобазы данных ¹³	Информация о деятельности по п.3.3 с учетом основных видовых разностей и природных зон, с наличием геокоординатной привязки участков в разрезе лесхозов к местности, с обеспечением картографического изображения, а также документально подтверждаемых характеристик антропогенной составляющей. Базируется на использовании: <ul style="list-style-type: none"> • информационного массива Украинского Государственного проектного лесоуправляющего производственного объединения (Леспроект); • ежегодной отчетности Государственного агентства лесных ресурсов Украины; • результатов специального исследования¹⁴, проводимого УкрНИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Высоцкого по анализу архивных (в том числе и картографических) документов, анкетирования и сбора информации от лесных хозяйств для завершения комплектации базы геоданных; • балансовой матрицы переходов земель между категориями землепользования для определения направлений перехода земель и долевого участия каждой из категорий в этих переходах, поскольку в национальной статистической практике данная информация не отображается. 	3.3, 5.A.2, 5.B.2.2, 5.C.2.2, 5.D.2.2, 5.E.2.2, 5.F.2.2. Данные о площади, видовом составе в разрезе природно-климатических зон и территориально-административный срез информации
База данных для 3.4	Информация о деятельности по п.3.4 с учетом основных видовых разностей и природных зон, с наличием административной привязки территорий управляемых лесов в разрезе административных границ областей с обеспечением картографического изображения, а также документально подтверждаемых характеристик антропогенной составляющей. В данной категории не учитываются площади, которые рассматриваются для деятельности 3.3. Базируется на использовании: <ul style="list-style-type: none"> • ежегодной отчетности Государственного агентства лесных ресурсов Украины; • Ф6-зем, графа № 21 (описание см. в табл. ПЗ.4.1) • Ф6б-зем «Отчет о наличии осушенных земель и распределение их по собственникам земли, землепользователям и угодьям» – информация о площади проведенных работ по осушению лесных земель. 	3.4, 5.A.1. Данные о площади, видовом составе в разрезе природно-климатических зон и территориально-административный срез информации
3-лг	«Лесохозяйственная деятельность» (ежегодная). Содержит информацию об объемах и площадях пожаров и их видов в разрезе административно-территориального деления на землях лесов.	3.3, 3.4, 5.A.1, 5.A.2.
Категории землепользования «Пашни» и «Луга»		
Ф6-зем	«Отчет о наличии земель и распределение их по собственникам земли, землепользователям, угодьям и видам экономической деятельности» (ежегодная). Данные о площадях территорий, с антропогенными видами деятельности, которая подлежит отчетности в рамках инвентаризации ПГ (описание содержания граф см. в табл. ПЗ.4.1): <ul style="list-style-type: none"> • графа 4 «пашни»; • графа 6 «залежи»; • графа 7 «сады»; • графа 10 «сенокосы»; • графа 11 «пастбища». 	5.B.1, 5.C.1.
29-сг	«Сбор урожая сельскохозяйственных культур» (ежегодная). Данные для каждой из сельскохозяйственных культур, которые выращивались в год отчетности: <ul style="list-style-type: none"> • значения площадей, с которых собран урожай; • валовый сбор урожая в весе после доработки; • урожайность. 	5.B.1, 5.C.1.

¹³ Под «геобазой данных» подразумевается информация об антропогенных видах деятельности в категории землепользования 5.A «Леса», которая содержит информацию о деятельности лесоразведения и обезлесения (3.3) с координатной привязкой участков, а также о деятельности в управляемых лесах (3.4) с привязкой к границам административных единиц Украины. Весь массив информации соответствует требованиям МГЭИК. Алгоритм подготовки базы данных для инвентаризации ПГ в категории землепользования «Леса» изложен ниже (см. описание к рис. ПЗ.4.1).

¹⁴ НИР по наполнению (комплектации) геобазы продолжается.

Источник данных	Содержание	Категория и характер применения
9-бсх	«Внесение минеральных, органических удобрений, гипсования и известкования почв» (ежегодная). Данные для каждой из сельскохозяйственных культур, которые выращивались в год отчетности: <ul style="list-style-type: none"> • объемы внесения азотных минеральных удобрений в перерасчете на полезное вещество; • объемы внесения органических удобрений; • объемы проведения известкования. 	5.B.1, 5.C.1.
24-сх	«Состояние животноводства» (ежегодная). Данные о поголовье сельскохозяйственных животных в Украине для определения количества навоза, который остается на пастбищах после выпаса животных.	5.C.1
Категория землепользования «Болота и водно-болотные угодья»		
Ф6-зем	«Отчет о наличии земель и распределение их по собственникам земли, землепользователям, угодьям и видам экономической деятельности» (ежегодная). Итоговые значения площадей категорий землепользования, которые рассмотрены для целей баланса территорий (описание содержания граф см. в табл. ПЗ.4.1): <ul style="list-style-type: none"> • графа 43 «Открытые заболоченные земли»; • графа 52 «Воды». Данные о деятельности, на основе которых производятся расчеты выбросов ПГ: Графа 34 «Земли под торфоразработками, которые эксплуатируются».	5.D.1
Категории землепользования «Застроенные земли» и «Другие земли»		
Ф6-зем	«Отчет о наличии земель и распределение их по собственникам земли, землепользователям, угодьям и видам экономической деятельности» (ежегодная). Итоговые значения площадей категорий землепользования, которые рассмотрены для целей баланса территорий (описание содержания граф см. в табл. ПЗ.4.1): <ul style="list-style-type: none"> • графа 43 «Открытые заболоченные земли»; • графа 52 «Воды». 	5.E.1, 5.F.1

В табл. ПЗ.4.3 приведены значения площадей категорий землепользований для Украины в целом, которые равны сумме значений в разрезе областей, принятых к расчету для построения балансовых матриц переходов земель между категориями землепользования (см. табл. 3.2.6).

Таблица ПЗ.4.3. Площади категорий землепользования (формы статотчетности № 6-зем), тыс. га

Год	Сельскохозяйственные земли (без учета площади сенокосов и пастбищ)	Сенокосы и пастбища	Леса и другие лесопокрываемые площади	Открытые заболоченные земли и внутренние воды	Застроенные земли	Открытые земли без растительного покрова и с особым растительным покровом
1990	35847,3	7232,1	10221,5	3319,1	2420,3	1314,5
1991	35731,2	7329,5	10248,2	3337,3	2409,2	1299,4
1992	35897,9	7311,7	10306,6	3338,0	2308,2	1192,4
1993	35706,2	7473,1	10331,0	3340,4	2386,2	1117,9
1994	35639,6	7504,1	10352,2	3347,8	2403,2	1107,9
1995	35605,5	7523,8	10357,8	3353,5	2312,7	1201,5
1996	35478,8	7628,7	10372,0	3350,7	2334,4	1190,2
1997	35328,6	7772,9	10380,2	3355,4	2336,9	1180,8
1998	35277,9	7789,5	10397,6	3372,2	2442,0	1075,6
1999	35229,1	7838,0	10403,3	3372,2	2457,4	1054,8
2000	35147,9	7909,9	10413,6	3370,7	2456,2	1056,5
2001	35115,2	7924,3	10426,2	3374,2	2449,4	1065,5
2002	35083,6	7938,7	10438,9	3372,8	2463,0	1057,8
2003	35040,5	7968,3	10457,5	3374,0	2459,3	1055,2
2004	35017,7	7968,1	10475,9	3378,2	2458,3	1056,6
2005	34992,1	7950,5	10503,7	3382,9	2467,5	1058,1

Год	Сельскохозяйственные земли (без учета площади сенокосов и пастбищ)	Сенокосы и пастбища	Леса и другие лесопокрытые площади	Открытые заболоченные земли и внутренние воды	Застроенные земли	Открытые земли без растительного покрова и с особым растительным покровом
2006	34954,7	7938,8	10539,9	3391,1	2470,2	1060,1
2007	34935,5	7933,4	10556,3	3397,4	2476,6	1055,6
2008	34926,8	7918,0	10570,1	3400,5	2489,0	1050,4
2009	34914,2	7899,5	10591,9	3402,6	2499,1	1047,5
2010	34899,0	7892,8	10601,1	3403,4	2512,5	1046,0

Для проведения инвентаризации ПГ в категории землепользования «Пашни» и «Луга» (сектора ОФО 5.В и 5.С, соответственно) для резервуара минеральных почв использованы данные об уборочной площади и валовом сборе каждой сельскохозяйственной культуры (из формы статотчетности 29-сг), табл. ПЗ.4.4., а также данные об объемах внесения минеральных азотных и органических удобрений (из формы статотчетности 9-б-сг), табл. ПЗ.4.5. Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована, подтверждена официальными письмами статистических ведомств Украины и пригодна для проведения повторных расчетов.

Таблица ПЗ.4.4. Уборочная площадь (тыс. га) и валовой сбор (тыс. т) сельскохозяйственных культур

Сельскохозяйственная культура	1990		2000		2005		2008		2009		2010	
	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т
Озимая пшеница	7549,1	30348,0	4888,1	9775,2	6104,6	17683,4	6746,6	25050,0	6429,7	20037,0	5982,1	16216,8
Яровая пшеница	8,5	25,7	273,4	421,8	466,4	1015,8	306,9	835,4	323,2	849,4	302,0	634,5
Озимая рожь	516,9	1258,6	636,6	965,9	607,8	1052,6	458,0	1049,6	460,2	951,8	278,5	463,4
Яровая рожь	0,4	0,9	1,5	2,4	1,1	1,6	0,6	1,2	0,8	1,7	0,6	1,5
Ячмень озимый	525,5	1953,4	321,6	607,1	474,4	1007,7	853,0	2663,0	1305,7	3619,4	1436,9	3219,0
Ячмень яровой	2136,5	7215,5	3367,6	6264,8	3876,0	7967,4	3314,2	9948,5	3687,8	8213,6	2880,0	5265,9
Овес	485,9	1303,0	481,0	881,4	450,0	790,7	445,4	944,4	415,7	73,07	310,8	458,5
Просо	196,8	338,0	366,5	426,1	120,4	140,6	141,9	220,7	102,1	139,3	85,30	117,1
Гречка	362,3	420,1	528,9	480,6	396,2	274,7	281,8	240,6	254,3	188,6	198,6	133,7
Кукуруза на зерно	1223,1	4736,8	1278,8	3848,1	1659,5	7166,6	2440,1	11446,8	2089,1	10486,3	2647,6	11953,0
Рис	27,7	117,6	25,2	89,7	21,4	93,0	19,8	100,8	24,5	142,9	29,3	148,0
Сорго	23,7	26,3	34,5	44,0	26,3	63,9	112,2	231,8	19,6	41,7	32,7	67,2
Горох	1285,7	3059,2	318,4	555,5	337,8	656,3	201,1	454,9	273,0	493,6	301,1	481,3
Вика	106,4	188,0	57,6	85,6	55,2	88,4	17,8	35,0	26,6	49,2	85,5	104,2
Однолетние травы	2773,7	33881,0	1757,5	7597,6	884,8	4526,9	560,1	3412,7	573,3	3082,4	573,0	2954,44
Многолетние травы	3888,7	52135,9	2380,9	13907,3	1422,8	8563,7	1239,7	6720	1185,8	6778,3	1211,6	6830,2
Кормовые бобы на зерно	12,4	18,6	7,1	10,8	8,0	12,8	2,9	5,5	3,8	66,2	4,6	6,8
Сахарная свекла	1645,6	43644,7	767,2	13198,8	631,0	15500,6	377,2	13437,7	319,7	10067,5	492,4	13750,7
Картофель	1435,6	16744,8	1635,3	19841,3	1516,6	19462,9	1408,9	19545,4	1411,8	19666,0	1412,2	18705,1
Овощи	488,5	6566,4	525,0	5821,3	468,3	7295,0	462,0	6963,9	456,4	8341,0	475,5	8125,8
Кормовые корнеплоды	683,4	27269,5	280,7	6671,9	293,5	8015,1	259,5	8139,1	243,0	7385,7	239,9	6633,8
Продовольственные баштаные	127,7	792,5	86,0	373,2	52,5	311,2	86,9	523,6	81,8	634,7	82,4	750,8

Сельскохозяйственная культура	1990		2000		2005		2008		2009		2010	
	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площ. тыс. га	Валовой сбор тыс. т
культуры												
Кормовые ба- штаные культу- ры	35,7	810,6	59,0	563,6	63,1	1063,1	38,1	652,4	32,1	596,5	36,0	701,9
Подсолнечник	1641,1	2573,0	2844,2	3458,6	3714,2	4734,3	4279,5	6526,2	4193,0	6364,0	4582,1	6818,2
Лен-долгунец (волокно)	169,4	108,1	19,8	8,3	23,6	12,7	5,84	16,1	1,8	1,2	1,0	0,4
Соя	87,1	99,3	60,6	64,4	421,7	612,6	537,9	812,8	622,5	1043,5	1036,7	1680,2
Конопля	7,8	6,5	2,9	1,5	1,6	0,5	0,6	0,6	0,1	0,01	0,1	0,0
Рапс озимый и яровой	61,7	132,2	180,1	140,8	277,1	332,1	1379,6	2872,8	1013,7	1873,3	969,9	1534,6
Кукуруза на силос, зеленый корм, сенаж	4902,7	99605,1	1884,3	24507,1	781,5	12674,4	512,9	9163,0	482,9	8597,5	486,6	7777,9
Сенокосы	2170,0	4269,3	1865,2	2608,7	1609,0	2280,5	1273,2	2308,5	1231,8	1871,2	1167,4	1211,4
Пастбища	189,2	1110,9	112,0	360,1	68,0	407,6	46,5	364,4	41,7	210,9	33,7	210,9

Таблица ПЗ.4.5. Объемы внесения минеральных азотных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) и органических удобрений (тыс. т)¹⁵

Сельскохозяйственная культура	1990		2000		2005		2008		2009		2010	
	азот- ные, тыс. ц	орга- нич., тыс. т	азот- ные, тыс. ц	орга- нич., тыс. т	азот- ные, тыс. ц	орга- нич., тыс. т	азот- ные, тыс. ц	орга- нич., тыс. т	азот- ные, тыс. ц	орга- нич., тыс. т	азот- ные, тыс. ц	орга- нич., тыс. т
Всего внесено под все посевы, в том числе под:	17843,6	257130,8	2232,7	28410,1	3768,8	13245,8	7357,8	10465,8	6349,1	10432,8	7747,0	9874,2
Зерновые (без кукурузы), из них под:	7167,5	78526,9	1375,6	7942,2	2334,0	4633,7	3962,5	3458,3	3609,3	3741,7	3942,2	2939,9
пшеницу озимую и яровую	5236,8	71055,7	1069,1	6908,9	1677,8	3679,2	2839,4	2475,9	2483,9	2900,6	2802,8	2151,1
Рис	33,5	314,1	17,1	9,1	22,8	0,0	26,4	3,9	39,5	11,9	39,9	4,5
Кукурузу на зерно	1041,8	12562,8	98,2	801,7	436,4	660,8	1279,9	1722,0	910,5	1769,5	1392,2	1515,8
Технические культуры, всего, из них под:	3301,3	64457,7	418,4	11089,0	751,9	4619,4	1819,7	2316,7	1598,2	1927,6	2113,0	2651,3
сахарную свеклу	2472,4	57259,7	350,9	10345,9	418,4	4041,3	427,1	1442,8	311,2	1041,8	597,0	1764,6
лен-долгунец	66,1	54,4	2,6	13,2	4,0	3,7	1,4	0,1	0,3	-	0,1	-
подсолнечник	560,6	4544,7	36,6	501,6	202,2	370,5	469,2	571,8	427,9	476,1	633,1	631,3
Сою	44,9	352,0	5,5	37,7	49,1	71,3	127,2	142,1	139,2	175,8	258,1	124,5
Картофель	245,8	16646,8	5,3	953,4	7,4	200,3	19,4	148,0	19,5	139,3	22,4	141,0
Овощные куль- туры	227,3	9438,7	29,1	584,3	25,1	79,4	37,2	87,5	32,8	49,6	38,1	62,3
Баштаные культуры	28,5	270,4	0,4	4,7	0,6	0,5	0,9	4,4	0,7	2,2	0,3	0,2
Кормовые куль- туры, всего, из них под:	5831,4	65227,5	305,7	7034,9	213,4	3051,8	238,2	2728,9	178,1	2802,9	236,2	2564,7
кукурузу на силос и зеленый	2966,1	38211,6	166,3	4549,0	127,7	2312,1	148,8	2334,9	116,8	2355,8	152,1	2085,0

¹⁵ Объемы внесения удобрений под многолетние древесные насаждения не учитывались в расчетах, поскольку для них отсутствуют коэффициенты выноса азота.

Сельскохозяйственная культура	1990		2000		2005		2008		2009		2010	
	азотные, тыс. ц	органич., тыс. т	азотные, тыс. ц	органич., тыс. т	азотные, тыс. ц	органич., тыс. т	азотные, тыс. ц	органич., тыс. т	азотные, тыс. ц	органич., тыс. т	азотные, тыс. ц	органич., тыс. т
корм												
травы сеяные (однолетние и многолетние)	2164,4	7323,5	113,1	1164,1	77,8	487,9	83,7	288,6	56,8	363,9	78,8	338,6
Луга и пастбища	575,0	974,2	9,0	303,1	4,0	60,6	3,2	30,2	2,2	10,9	1,8	12,8
Всего внесено под все посевы, луга и пастбища	18572,8	260726,8	2258,1	28964,1	3784,7	13387,3	7359,9	10579,1	6364,0	10513,1	7748,7	9886,8

При изменении категории землепользования (т.е. при переходе земли из одной категории землепользования к другой) происходит изменение запаса углерода в резервуарах. В национальной системе статистики не предусмотрен учет информации как о площади переводимых участков земли между категориями землепользования, так и о характере изменений практик управления землями, входящих в состав категорий землепользования. Поэтому на основе анализа динамики площадей категорий землепользования от года к году были приняты допущения о способе определения площадей участков земли, что изменяют категорию землепользования.

Динамику земель в секторе ЗИЗЛХ представлено на рис. ПЗ.4.1.

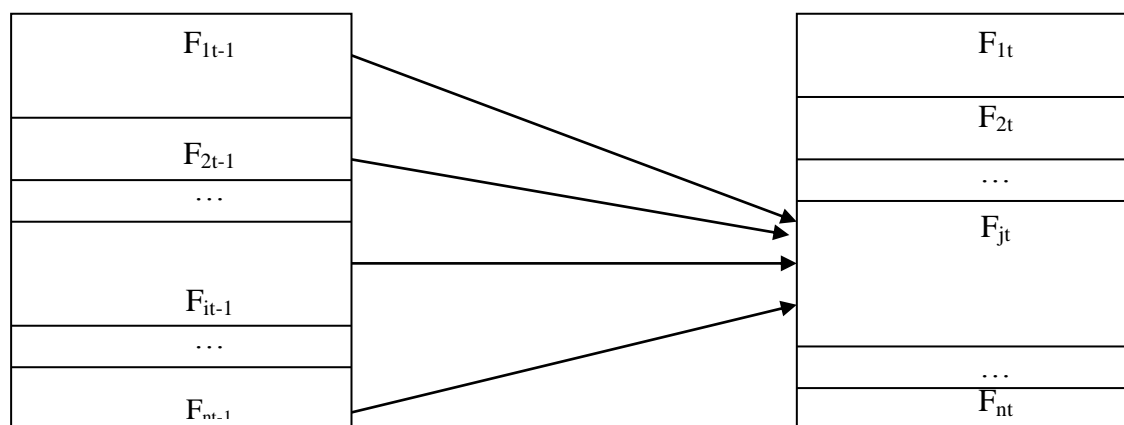


Рис. ПЗ.4.1. Схема возможного изменения категории землепользования

Задачей определения динамики площади земель в секторе ЗИЗЛХ является оценка величины $\Delta F_{i,j,t}$ – площади земли i -й категории, которая переходит в j -ю категорию за период времени от $t-1$ до t . Для определения $\Delta F(i,j,t)$ принято допущение, что при переходах земли из одной категории в другую вся земля i -й категории переходит, прежде всего, в эту же категорию, а остаток площади, если земля i -й категории уменьшается в размерах, распределяется между категориями земли, которые увеличиваются в размерах, пропорционально двум величинам – относительному уменьшению площади земли i -й категории и увеличению земли j -й категории за период времени от $t-1$ до t . Это условие подано в виде формулы ПЗ.4.1:

$$\Delta F_{i,j,t} = \begin{cases} F_{i,t-1}, & \text{для } i=j, \text{ при } F_{i,t-1} < F_{i,t}; \\ F_{j,t}, & \text{для } i=j, \text{ при } F_{i,t-1} \geq F_{i,t}; \\ 0, & \text{для } i \neq j, \text{ при } F_{i,t-1} < F_{i,t}; \\ 0, & \text{для } i \neq j, \text{ при } F_{j,t-1} > F_{j,t}; \\ k_i(F_{j,t} - F_{j,t-1}), & \text{для } i \neq j, \text{ при } F_{i,t-1} > F_{i,t} \cap F_{j,t} > F_{j,t-1}, \end{cases} \quad (\text{ПЗ.4.1})$$

где $F_{i,t-1}$, $F_{i,t}$, $F_{j,t-1}$, $F_{j,t}$ – площади, соответственно, i -й и j -й категорий в периоды времени $t-1$ и t ;

k_i – относительное уменьшение площади земли i -й категории за период времени от $t-1$ до t .

Коэффициент k_i рассчитывается по формуле ПЗ.4.2:

$$k_i = \frac{F_{i,t-1} - F_{i,t}}{\sum_{i: F_{i,t-1} > F_{i,t}} (F_{i,t-1} - F_{i,t})}. \quad (\text{ПЗ.4.2})$$

В табл.ПЗ.4.6. приведены результаты расчетов определения площадей земли категорий, которые переходят из одной категории в другую в течении отчетного года на основании данных формы статотчетности 6-зем за каждый отчетный год на всем временном ряду.

Таблица ПЗ.4.6. Расчет площадей земли категорий, которые переходят из одной категории в другую за каждый отчетный год (1990-2009) на всем временном ряду

Наименование <i>i</i> -й категории земли	Площадь земли в год <i>t</i> -1, тыс. га	Площадь земли в год <i>t</i> , тыс. га	Изменение площади, га	Коэффициент <i>k_i</i>	Площади земли, которые переходят из <i>i</i> -й категории в <i>j</i> -ю						Всего
					пашня	луга и пастбища	леса	болота	застроенные	другие	
1989-1990											
Пашня	36168,4	35847,3	-321,1	1,0	35847,3	194,2	26,7	0,0	0,0	100,2	36168,4
луга и пастбища	7037,9	7232,1	194,2	0,0	0,0	7037,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7037,9
Леса	10194,8	10221,5	26,7	0,0	0,0	0,0	10194,78	0,0	0,0	0,0	10194,8
Болота	3319,1	3319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3319,1	0,0	0,0	3319,1
застроенные	2420,3	2420,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2420,3	0,0	2420,3
Другие	1214,3	1314,5	100,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1214,3	1214,3
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35847,3	7232,1	10221,5	3319,1	2420,3	1314,5	60354,8
1990-1991											
Пашня	35847,3	35731,2	-116,1	0,8	35731,2	79,5	21,8	14,8	0,0	0,0	35847,3
луга и пастбища	7232,1	7329,5	97,4	0,0	0,0	7232,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7232,1
Леса	10221,5	10248,2	26,7	0,0	0,0	0,0	10221,5	0,0	0,0	0,0	10221,5
Болота	3319,1	3337,3	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3319,1	0,0	0,0	3319,1
застроенные	2420,3	2409,2	-11,1	0,1	0,0	7,6	2,1	1,4	2409,2	0,0	2420,3
другие	1314,5	1299,4	-15,1	0,1	0,0	10,3	2,8	1,9	0,0	1299,4	1314,5
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35731,2	7329,5	10248,2	3337,3	2409,2	1299,4	60354,8
1991-1992											
пашня	35731,2	35897,9	166,7	0,0	35731,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35731,2
луга и пастбища	7329,5	7311,7	-17,8	0,1	13,1	7311,7	4,6	0,1	0,0	0,0	7329,5
леса	10248,2	10306,6	58,4	0,0	0,0	0,0	10248,2	0,0	0,0	0,0	10248,2
болота	3337,3	3338,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3337,3	0,0	0,0	3337,3
застроенные	2409,2	2308,2	-101,0	0,4	74,6	0,0	26,1	0,3	2308,2	0,0	2409,2
другие	1299,4	1192,4	-107,0	0,5	79,0	0,0	27,7	0,3	0,0	1192,4	1299,4
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35897,9	7311,7	10306,6	3338,0	2308,2	1192,4	60354,8
1992-1993											
пашня	35897,9	35706,2	-191,7	0,7	35706,2	116,2	17,6	1,7	56,2	0,0	35897,9
луга и пастбища	7311,7	7473,1	161,4	0,0	0,0	7311,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7311,7

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2010 гг.

Наименование i-й категории земли	Площадь земли в год t-1, тыс. га	Площадь земли в год t, тыс. га	Изменение площади, га	Коэффициент k _i	Площади земли, которые переходят из i-й категории в j-ю						Всего
					пашня	луга и пастбища	леса	болота	застроенные	другие	
леса	10306,6	10331,0	24,4	0,0	0,0	0,0	10306,6	0,0	0,0	0,0	10306,6
болота	3338,0	3340,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3338,0	0,0	0,0	3338,0
застроенные	2308,2	2386,2	78,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2308,2	0,0	2308,2
другие	1192,4	1117,9	-74,5	0,3	0,0	45,2	6,8	0,7	21,8	1117,9	1192,4
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35706,2	7473,1	10331,0	3340,4	2386,2	1117,9	60354,8
1993-1994											
пашня	35706,2	35639,6	-66,6	0,9	35639,6	27,0	18,4	6,4	14,8	0,0	35706,2
луга и пастбища	7473,1	7504,1	31,0	0,0	0,0	7473,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7473,1
леса	10331,0	10352,2	21,2	0,0	0,0	0,0	10331,0	0,0	0,0	0,0	10331,0
болота	3340,4	3347,8	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3340,4	0,0	0,0	3340,4
застроенные	2386,2	2403,2	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2386,2	0,0	2386,2
другие	1117,9	1107,9	-10,0	0,1	0,0	4,0	2,8	1,0	2,2	1107,9	1117,9
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35639,6	7504,1	10352,2	3347,8	2403,2	1107,9	60354,8
1994-1995											
пашня	35639,6	35605,5	-34,1	0,3	35605,5	5,4	1,5	1,6	0,0	25,6	35639,6
луга и пастбища	7504,1	7523,8	19,7	0,0	0,0	7504,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7504,1
леса	10352,2	10357,8	5,6	0,0	0,0	0,0	10352,2	0,0	0,0	0,0	10352,2
болота	3347,8	3353,5	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3347,8	0,0	0,0	3347,8
застроенные	2403,2	2312,7	-90,5	0,7	0,0	14,3	4,1	4,1	2312,7	68,0	2403,2
другие	1107,9	1201,5	93,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1107,9	1107,9
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35605,5	7523,8	10357,8	3353,5	2312,7	1201,5	60354,8
1995-1996											
пашня	35605,5	35478,8	-126,7	0,9	35478,8	94,4	12,8	0,0	19,5	0,0	35605,5
луга и пастбища	7523,8	7628,7	104,9	0,0	0,0	7523,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7523,8
леса	10357,8	10372,0	14,2	0,0	0,0	0,0	10357,8	0,0	0,0	0,0	10357,8
болота	3353,5	3350,7	-2,8	0,0	0,0	2,1	0,3	3350,7	0,4	0,0	3353,5
застроенные	2312,7	2334,4	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2312,7	0,0	2312,7
другие	1201,5	1190,2	-11,3	0,1	0,0	8,4	1,1	0,0	1,7	1190,2	1201,5
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35478,8	7628,7	10372,0	3350,7	2334,4	1190,2	60354,8
1996-1997											
пашня	35478,8	35328,6	-150,2	0,9	35328,6	135,7	7,7	4,4	2,4	0,0	35478,8
луга и пастбища	7628,7	7772,9	144,2	0,0	0,0	7628,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7628,7
леса	10372,0	10380,2	8,2	0,0	0,0	0,0	10372,0	0,0	0,0	0,0	10372,0
болота	3350,7	3355,4	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3350,7	0,0	0,0	3350,7
застроенные	2334,4	2336,9	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2334,4	0,0	2334,4
другие	1190,2	1180,8	-9,4	0,1	0,0	8,5	0,5	0,3	0,1	1180,8	1190,2
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35328,6	7772,9	10380,2	3355,4	2336,9	1180,8	60354,8
1997-1998											
пашня	35328,6	35277,9	-50,7	0,3	35277,9	5,4	5,7	5,5	34,2	0,0	35328,6
луга и пастбища	7772,9	7789,5	16,6	0,0	0,0	7772,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7772,9
леса	10380,2	10397,6	17,4	0,0	0,0	0,0	10380,2	0,0	0,0	0,0	10380,2
болота	3355,4	3372,2	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3355,4	0,0	0,0	3355,4
застроенные	2336,9	2442,0	105,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2336,9	0,0	2336,9
другие	1180,8	1075,6	-105,2	0,7	0,0	11,2	11,7	11,3	70,9	1075,6	1180,8
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35277,9	7789,5	10397,6	3372,2	2442,0	1075,6	60354,8
1998-1999											
пашня	35277,9	35229,1	-48,8	0,7	35229,1	34,0	4,0	0,0	10,8	0,0	35277,9
луга и пастбища	7789,5	7838,0	48,5	0,0	0,0	7789,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7789,5
леса	10397,6	10403,3	5,7	0,0	0,0	0,0	10397,6	0,0	0,0	0,0	10397,6
болота	3372,2	3372,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3372,2	0,0	0,0	3372,2
застроенные	2442,0	2457,4	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2442,0	0,0	2442,0
другие	1075,6	1054,8	-20,8	0,3	0,0	14,5	1,7	0,0	4,6	1054,8	1075,6
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35229,1	7838,0	10403,3	3372,2	2457,4	1054,8	60354,8
1999-2000											
пашня	35229,1	35147,9	-81,2	1,0	35147,9	69,6	10,0	0,0	0,0	1,6	35229,1
луга и пастбища	7838,0	7909,9	71,9	0,0	0,0	7838,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7838,0
леса	10403,3	10413,6	10,3	0,0	0,0	0,0	10403,3	0,0	0,0	0,0	10403,3
болота	3372,2	3370,7	-1,5	0,0	0,0	1,3	0,2	3370,7	0,0	0,0	3372,2
застроенные	2457,4	2456,2	-1,2	0,0	0,0	1,0	0,1	0,0	2456,2	0,0	2457,4
другие	1054,8	1056,5	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1054,8	1054,8
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35147,9	7909,9	10413,6	3370,7	2456,2	1056,5	60354,8
2000-2001											
пашня	35147,9	35115,2	-32,7	0,8	35115,2	11,9	10,4	2,9	0,0	7,5	35147,9
луга и пастбища	7909,9	7924,3	14,4	0,0	0,0	7909,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7909,9
леса	10413,6	10426,2	12,6	0,0	0,0	0,0	10413,6	0,0	0,0	0,0	10413,6

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2010 гг.

Наименование i-й категории земли	Площадь земли в год t-1, тыс. га	Площадь земли в год t, тыс. га	Изменение площади, га	Коэффициент k _i	Площади земли, которые переходят из i-й категории в j-ю						Всего
					пашня	луга и пастбища	леса	болота	застроенные	другие	
болота	3370,7	3374,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3370,7	0,0	0,0	3370,7
застроенные	2456,2	2449,4	-6,8	0,2	0,0	2,5	2,2	0,6	2449,4	1,5	2456,2
другие	1056,5	1065,5	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1056,5	1056,5
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35115,2	7924,3	10426,2	3374,2	2449,4	1065,5	60354,8
2001-2002											
пашня	35115,2	35083,6	-31,6	0,8	35083,6	11,2	9,9	0,0	10,6	0,0	35115,2
луга и пастбища	7924,3	7938,7	14,4	0,0	0,0	7924,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7924,3
леса	10426,2	10438,9	12,7	0,0	0,0	0,0	10426,2	0,0	0,0	0,0	10426,2
болота	3374,2	3372,8	-1,4	0,0	0,0	0,5	0,4	3372,8	0,5	0,0	3374,2
застроенные	2449,4	2463,0	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2449,4	0,0	2449,4
другие	1065,5	1057,8	-7,7	0,2	0,0	2,7	2,4	0,0	2,6	1057,8	1065,5
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35083,6	7938,7	10438,9	3372,8	2463,0	1057,8	60354,8
2002-2003											
пашня	35083,6	35040,5	-43,1	0,9	35040,5	25,8	16,2	1,0	0,0	0,0	35083,6
луга и пастбища	7938,7	7968,3	29,6	0,0	0,0	7938,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7938,7
леса	10438,9	10457,5	18,6	0,0	0,0	0,0	10438,9	0,0	0,0	0,0	10438,9
болота	3372,8	3374,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3372,8	0,0	0,0	3372,8
застроенные	2463,0	2459,3	-3,7	0,1	0,0	2,2	1,4	0,1	2459,3	0,0	2463,0
другие	1057,8	1055,2	-2,6	0,1	0,0	1,6	1,0	0,1	0,0	1055,2	1057,8
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35040,5	7968,3	10457,5	3374,0	2459,3	1055,2	60354,8
2003-2004											
пашня	35040,5	35017,7	-22,8	1,0	35017,7	0,0	17,5	4,0	0,0	1,3	35040,5
луга и пастбища	7968,3	7968,1	-0,2	0,0	0,0	7968,1	0,2	0,0	0,0	0,0	7968,3
леса	10457,5	10475,9	18,4	0,0	0,0	0,0	10457,5	0,0	0,0	0,0	10457,5
болота	3374,0	3378,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3374,0	0,0	0,0	3374,0
застроенные	2459,3	2458,3	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2	2458,3	0,1	2459,3
другие	1055,2	1056,6	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1055,2	1055,2
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	35017,7	7968,1	10475,9	3378,2	2458,3	1056,6	60354,8
2004-2005											
пашня	35017,7	34992,1	-25,6	0,6	34992,1	0,0	16,5	2,8	5,5	0,9	35017,7
луга и пастбища	7968,1	7950,5	-17,6	0,4	0,0	7950,5	11,3	1,9	3,7	0,6	7968,1
леса	10475,9	10503,7	27,8	0,0	0,0	0,0	10475,9	0,0	0,0	0,0	10475,9
болота	3378,2	3382,9	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3378,2	0,0	0,0	3378,2
застроенные	2458,3	2467,5	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2458,3	0,0	2458,3
другие	1056,6	1058,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1056,6	1056,6
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	34992,1	7950,5	10503,7	3382,9	2467,5	1058,1	60354,8
2005-2006											
пашня	34992,1	34954,7	-37,4	0,8	34954,7	0,0	27,6	6,2	2,1	1,5	34992,1
луга и пастбища	7950,5	7938,8	-11,7	0,2	0,0	7938,8	8,6	2,0	0,6	0,5	7950,5
леса	10503,7	10539,9	36,2	0,0	0,0	0,0	10503,7	0,0	0,0	0,0	10503,7
болота	3382,9	3391,1	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3382,9	0,0	0,0	3382,9
застроенные	2467,5	2470,2	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2467,5	0,0	2467,5
другие	1058,1	1060,1	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1058,1	1058,1
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	34954,7	7938,8	10539,9	3391,1	2470,2	1060,1	60354,8
2006-2007											
пашня	34954,7	34935,5	-19,2	0,7	34935,5	0,0	10,8	4,2	4,2	0,0	34954,7
луга и пастбища	7938,8	7933,4	-5,4	0,2	0,0	7933,4	3,0	1,2	1,2	0,0	7938,8
леса	10539,9	10556,3	16,4	0,0	0,0	0,0	10539,9	0,0	0,0	0,0	10539,9
болота	3391,1	3397,4	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3391,1	0,0	0,0	3391,1
застроенные	2470,2	2476,6	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2470,2	0,0	2470,2
другие	1060,1	1055,6	-4,5	0,2	0,0	0,0	2,5	1,0	1,0	1055,6	1060,1
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	34935,5	7933,4	10556,3	3397,4	2476,6	1055,6	60354,8
2007-2008											
пашня	34935,5	34926,8	-8,7	0,3	34926,8	0,0	4,1	0,9	3,7	0,0	34935,5
луга и пастбища	7933,4	7918,0	-15,4	0,5	0,0	7918,0	7,3	1,6	6,5	0,0	7933,4
леса	10556,3	10570,1	13,8	0,0	0,0	0,0	10556,3	0,0	0,0	0,0	10556,3
болота	3397,4	3400,5	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3397,4	0,0	0,0	3397,4
застроенные	2476,6	2489,0	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2476,6	0,0	2476,6
другие	1055,6	1050,4	-5,2	0,2	0,0	0,0	2,4	0,6	2,2	1050,4	1055,6
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	34926,8	7918,0	10570,1	3400,5	2489,0	1050,4	60354,8
2008-2009											
пашня	34926,8	34914,2	-12,6	0,4	34914,2	0,0	8,1	0,8	3,7	0,0	34926,8
луга и пастбища	7918,0	7899,5	-18,5	0,5	0,0	7899,5	11,9	1,1	5,5	0,0	7918,0
леса	10570,1	10591,9	21,8	0,0	0,0	0,0	10570,1	0,0	0,0	0,0	10570,1
болота	3400,5	3402,6	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3400,5	0,0	0,0	3400,5

Наименование i-й категории земли	Площадь земли в год t-1, тыс. га	Площадь земли в год t, тыс. га	Изменение площади, га	Коэффициент k_i	Площади земли, которые переходят из i-й категории в j-ю						Всего
					пашня	луга и пастбища	леса	болота	застроенные	другие	
застроенные	2489,0	2499,1	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2489,0	0,0	2489,0
другие	1050,4	1047,5	-2,9	0,1	0,0	0,0	1,9	0,2	0,9	1047,5	1050,4
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	34914,2	7899,5	10591,9	3402,6	2499,1	1047,5	60354,8
2008-2010											
пашня	34914,2	34899,0	-15,2	0,6	34899,0	0,0	6,0	0,5	8,7	0,0	34914,2
луга и пастбища	7899,5	7892,8	-6,7	0,3	0,0	7892,8	2,6	0,2	3,8	0,0	7899,5
леса	10591,9	10601,1	9,2	0,0	0,0	0,0	10591,9	0,0	0,0	0,0	10591,9
болота	3402,6	3403,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3402,6	0,0	0,0	3402,6
застроенные	2499,1	2512,5	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2499,1	0,0	2499,1
другие	1047,5	1046,0	-1,5	0,1	0,0	0,0	0,6	0,1	0,9	1046,0	1047,5
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	34899,0	7892,8	10601,1	3403,4	2512,5	1046,0	60354,8

При условии, что общая площадь Украины остается постоянной (60354,8 тыс. га), то на основании данных допущений, можно согласовать изменения площадей различных категорий землепользования.

Для определения площадей территорий, переходящих между категориями землепользования при подготовке отчета об инвентаризации ПГ Украины за 1990-2010 гг. были использованы данные земельных кадастров за каждый из представленных годов и проверены балансы территорий для всех 25 областей Украины.

Указанные балансовые матрицы использованы для определения «направлений переходов» площадей земель при изменении категорий землепользований, поскольку в национальной статистической практике, а также при учете лесных земель не отображается информация о категориях землепользования к которой осуществлен переход земель. Значения из балансовых матриц перехода использованы для определения земель переходящих между категориями всеми землепользования, кроме тех, что связаны с деятельностью в лесном хозяйстве. Для определения земель переходящих между всеми категориями землепользования, связанные с деятельностью в лесном хозяйстве – использованы абсолютные значения из создаваемой в Украине геобазы данных, которые пропорционально распределены относительно соотношений значений площадей, полученных на основе использования балансовых матриц переходов.

В таблице ПЗ.4.7 представлены итоговые значения площадей земель, переходящие к и от категории землепользования «Леса», поскольку только для указанных переходящих категорий землепользования проведены расчеты изменения запасов углерода. Данные представлены на основании использования создаваемой в Украине геобазы данных для деятельности в лесах Украины, которая регулируется пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Информация представлена с учетом кумулятивного подхода.

Таблица ПЗ.4.7. Площади земли, переходящие к и от категории землепользования «Леса» с учетом кумулятивного подхода, тыс. га

к Лесам						
Год	Пашни	Лука	Болота	Застроенные	Другие	Всего
1990	7,80	0,00	0,00	0,75	1,01	9,55
1991	14,16	0,00	0,00	1,35	1,84	17,35
1992	14,16	0,51	0,00	4,27	4,93	23,87
1993	19,32	0,51	0,00	4,27	6,94	31,03
1994	25,01	0,51	0,00	4,27	7,79	37,58
1995	27,07	0,51	0,00	9,74	7,79	45,11
1996	35,21	0,51	0,18	9,74	8,52	54,16
1997	42,18	0,51	0,18	9,74	8,95	61,57

1998	43,61	0,51	0,18	9,74	11,91	65,95
1999	46,59	0,51	0,18	9,74	13,18	70,20
2000	51,43	0,51	0,27	9,81	13,18	75,20
2001	55,61	0,51	0,27	10,68	13,18	80,25
2002	60,94	0,51	0,51	10,68	14,48	87,11
2003	65,46	0,51	0,51	11,07	14,75	92,29
2004	72,53	0,58	0,51	11,38	14,75	99,74
2005	77,08	3,70	0,51	11,38	14,75	107,41
2006	92,76	8,61	0,51	11,38	14,75	128,00
2007	109,02	13,18	0,51	11,38	18,56	152,65
2008	117,42	28,05	0,51	11,38	23,58	180,94
2009	131,44	48,64	0,51	11,38	26,81	218,78
2010	148,35	55,32	0,51	10,63	27,29	242,10
От Лесов к иным категориям землепользования						
Год	Пашни	Луга	Болота	Застроенные	Другие	Всего
1990	0,04	0,01	0,00	0,08	0,01	0,14
1991	0,14	0,02	0,00	0,28	0,04	0,48
1992	2,94	0,50	0,04	5,98	0,93	10,39
1993	2,94	0,54	0,04	6,00	0,93	10,46
1994	2,95	0,54	0,04	6,01	0,93	10,47
1995	2,96	0,55	0,06	6,03	0,98	10,58
1996	3,07	2,32	0,22	7,48	1,49	14,58
1997	3,09	2,35	0,22	7,48	1,52	14,66
1998	3,09	3,75	2,63	27,51	1,52	38,50
1999	3,09	3,77	2,65	27,53	1,52	38,56
2000	3,11	3,90	2,65	27,53	1,62	38,81
2001	3,16	3,98	2,66	27,56	1,65	39,02
2002	3,16	4,17	2,67	27,96	1,65	39,61
2003	3,26	4,17	2,73	27,96	1,73	39,85
2004	3,85	4,17	2,73	28,21	1,83	40,80
2005	3,86	4,19	2,75	28,29	1,83	40,93
2006	3,86	4,27	2,75	28,37	1,86	41,10
2007	3,86	4,28	2,86	28,46	2,01	41,47
2008	3,86	4,28	2,86	36,41	2,01	49,41
2009	3,87	4,28	2,86	36,43	2,01	49,45
2010	3,87	4,28	2,86	36,43	2,01	49,45

В табл. ПЗ.4.8 приведены значения площадей категорий землепользований с их составляющими, которые приняты к расчету изменений углерода при проведении инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ и КР-ЗИЗЛХ за 1990-2010 гг. Информация таблицы содержит указание на источник полученной информации. Итоговые значения площадей категорий землепользования совпадают с приведенными в табл. ПЗ.4.2

Отдельно необходимо охарактеризовать ситуацию с определением данных о площадях земель, переходящих к Лесам. В Украине проводится работа по формированию геобазы данных с характеристиками деятельности, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Детальное описание процесса создания геобазы данных (методов, подходов, программного обеспечения и, собственно, технологии) изложено в разделе 11. В данном разделе представлены значения площадей земли, принятые к расчетам. В табл. ПЗ.4.6, как отмечалось, представлены балансовые матрицы переходов земель на основе использования данных формы статотчетности 6-зем. Однако, использование результирующей информации применения балансовой матрицы переходов для проведения инвентаризации в категории землепользования «Леса» не

отвечает требованиям к предоставляемой информации по отчетности Киотского протокола. Для того, чтобы отразить объективные значения о переходящих площадях от и к лесам и получить результаты идентичные, как по отчетности РКИК ООН, так и по Киотскому протоколу, было принято решение для обоих случаев использовать данные из геобазы данных. Это повысит достоверность результатов, поскольку исходные данные собраны на уровне отдельных участков территории, на которой проведено то или иное мероприятие в разрезе кварталов каждого из лесхозов в Украине (так называемая повыведельная информационная геобаза данных). Кроме того, достигается выполнение принципа консервативности, поскольку форма 6-зем учитывает только лишь юридический факт изменения подчинения к той или иной категории землепользования, что не соответствует реально проведенным работам по лесонасаждению или же обезлесению. Примером может служить тот факт, что, согласно информации табл. ПЗ.4.6 не наблюдается перехода земель от категории землепользования «Леса», т.е. деятельность по обезлесению не проводилась ни в один из годов временного ряда. Однако, согласно информации разработанной БД – обезлесение осуществлялось, т.е. были факты перевода лесных земель для иных хозяйственных целей, в результате чего произведено удаление древесных насаждений. Более того, согласно информации табл. ПЗ.4.6 объемы лесоразведения (площади земель, переведенных к лесам) существенно превышает информацию БД почти на 50-60% (кумулятивный расчет по табл. ПЗ.4.6, согласно формы 6-зем в 2010 г. составляет 406,3 тыс. га, а согласно БД, табл. ПЗ.4.7 – 242,1 тыс. га). Таким образом, информация о площадях земель, переведенных к лесам из табл. ПЗ.4.6 была использована для определения пропорциональных соотношений между категориями-донорами для категории землепользования «Леса». Это сделано по той причине, что в национальной статистической отчетности, а также в учетных повыведельных книгах в лесных хозяйствах за период с 1990 г. не отражалась информация о категории землепользования, от и/или к которой переведены участки лесных земель. Согласно этим соотношениям были распределены значения из БД. При этом отдельное внимание уделялось сохранению балансов территорий за счет тех лесных земель, которые не попадают в расчет. Указанные площади подкатегорий в категории землепользования показаны в отчетных таблицах.

Рассмотрим общую схему процесса подготовки базы данных для проведения расчетов категории землепользования «Леса» для каждого года из временного ряда. Процесс подготовки базы данных следующий (см. рис. ПЗ.4.2):

- 1) сбор информации для создания геобазы данных с координатной привязкой участков о площадях и характеристиках деятельности о лесоразведении и обезлесении (детально процесс сбора информации о площадях и характеристиках геобазы данных для деятельности, которые подлежат отчетности по пункту 3 Статьи 3 Киотского протокола изложен в разделе 11);
- 2) использование информации формы статотчетности 6-зем, колонка № 21 «Покрытые лесной (древесной и кустарниковой растительностью)» с привязкой к административным единицам Украины для формирования базы данных о площадях управляемых лесов (для деятельности, которые подлежат отчетности по пункту 4 Статьи 3 Киотского протокола);

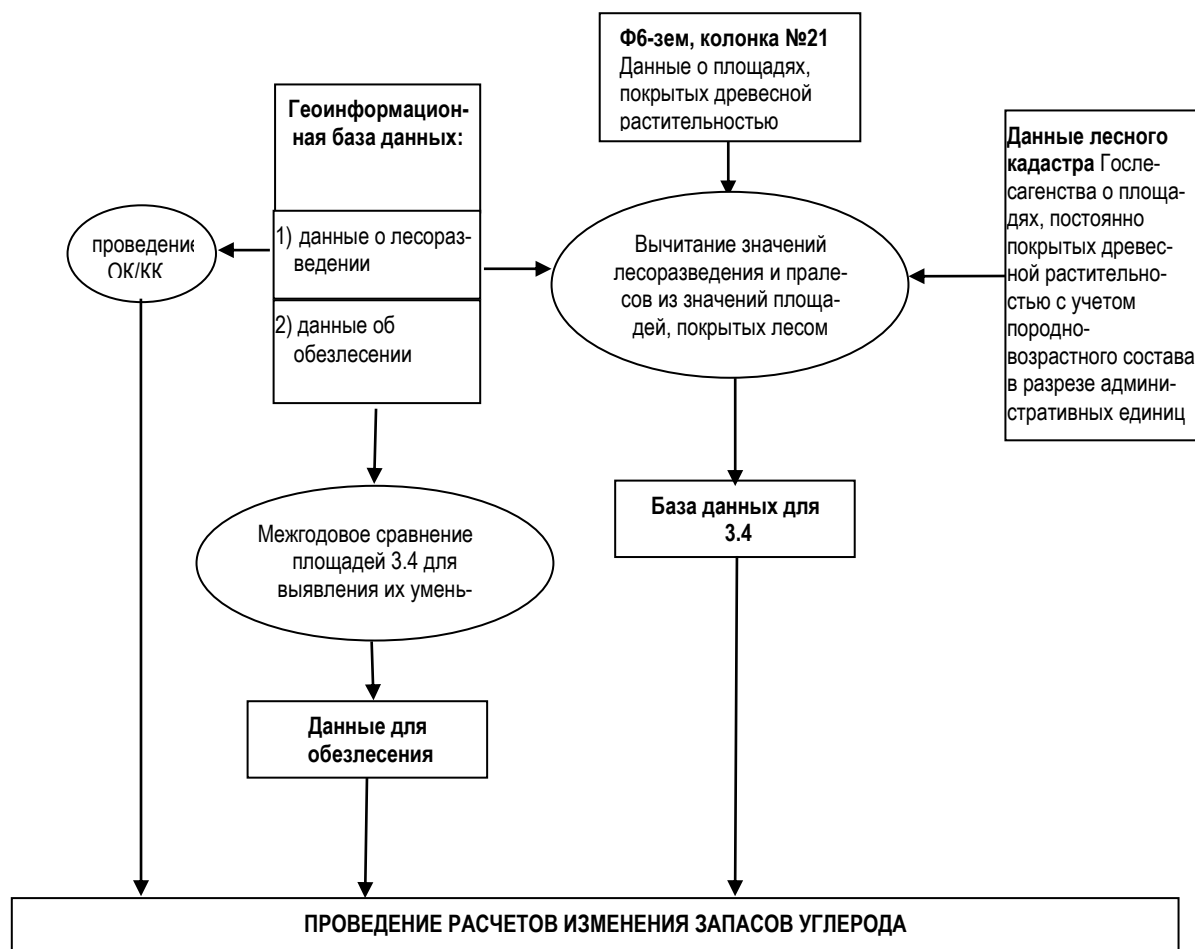


Рис. ПЗ.4.2. Алгоритм подготовки базы данных для проведения инвентаризации ПГ в категории землепользования «Леса»

- 3) вычитание значений площадей лесоразведения из значений площадей управляемых лесов. Следует отметить, что при подготовке инвентаризации ПГ за 1990-2010 гг., была проведена корректировка значений площадей 3.4 на основании учета национальных особенностей лесохозяйственной практики и сбора информации для отчетности по форме 6-зем. Согласно национальным условиям, площади, на которых проведено лесоразведение, спустя 7 лет переводятся в категорию «покрытые лесом земли» и, соответственно, только через 7 лет эти земли начинают отображаться в значениях колонки № 21 «Покрытые лесной (древесной и кустарниковой) растительностью». Таким образом, при определении площадей управляемых лесов, необходимо значения площадей лесоразведения вычитать из значений площадей колонки № 21 не с первого года проведения лесоразведения, а с учетом временного шага в 7 лет для обеспечения точности исходных данных. Иными словами, территории, на которых проведено лесоразведение в 1990 г. еще не отражаются в колонке №21, а начинают учитываться в ней только с 1997г, поэтому результирующие значения лесоразведения для 1990 г. из геобазы данных необходимо вычесть из значений колонки № 21 из 6-зем для 1997 г.
- 4) использование информации лесного кадастра Гослессагенства Украины о распределении площадей управляемых лесов по административным единицам Украины с учетом породного и возрастного состава;

- 5) межгодовое сравнение итоговых значений площадей управляемых лесов с целью выявления их уменьшения. Было принято допущение, исходя из принципа консервативности, что в тех случаях, когда наблюдается уменьшение площадей управляемых лесов и оно превышает значения площадей обезлесения из геобазы данных, рассматривать эти факты как обезлесение. Подтверждение этих фактов видно на графике (рис. ПЗ.4.3), а именно в 1992 г. присутствует уменьшение площадей управляемых лесов на 9,9 тыс. га, в 1996 г. – на 4,0; в 1988г. – на 23,8; и в 2008 – на 7,9 тыс. га.
- 6) Полученные значения уменьшения площади управляемых лесов на предыдущем этапе, прибавляются к значениям площадей обезлесения и расчет выбросов ПГ проводится на основе использования информации, полученной в описанный способ.

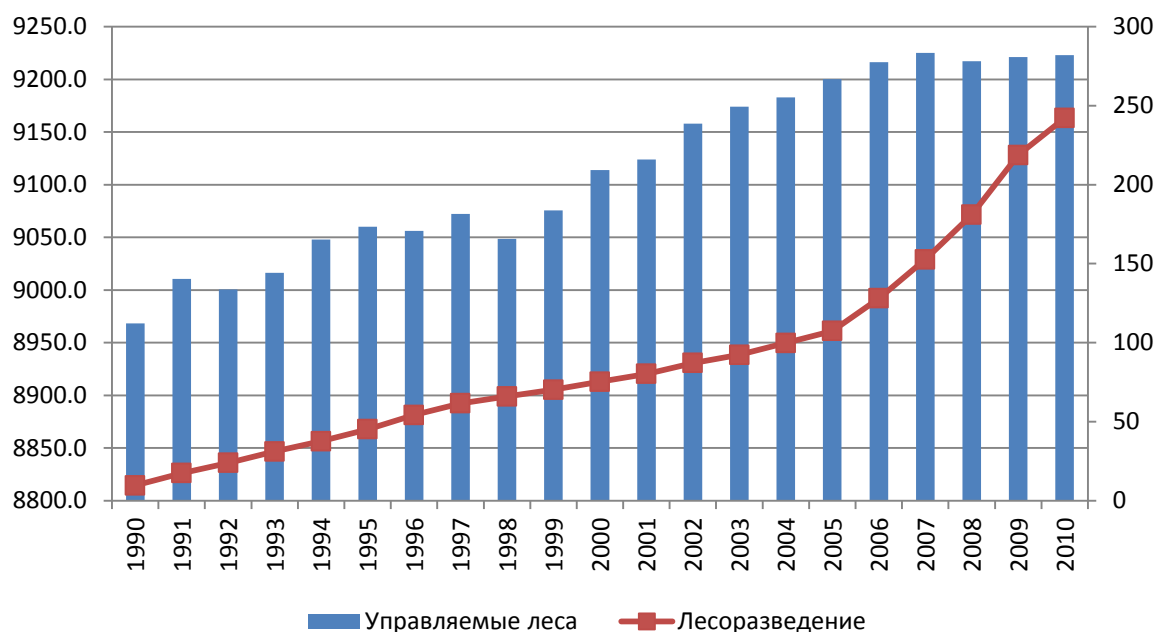


Рис. ПЗ.4.3. Динамика площадей управляемых лесов и площадей лесоразведения, учтенного по кумулятивному подходу, тыс. га.

Для всех остальных категорий землепользования (в том числе и для категории «Пашни» и «Луга») для земель, переведенных к категориям, использована информация о площадях из формы статформы 6-зем, табл. ПЗ.4.6 для определения площади и «направления» перехода земель.

Для проведения расчетов по инвентаризации ПГ в секторе для категорий землепользования «Пашни» и «Луга» для резервуаров минеральных почв использован метод балансовых оценок потоков азота с последующим перерасчетом к углероду.

Таблица ПЗ.4.8. Значения площадей категорий землепользования, принятые к расчету при проведении инвентаризации ПГ за 1990-2010 гг., тыс. га

Категория землепользования (с указанием источника информации)	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Леса (6-зем)	10221,5	10357,8	10413,6	10438,9	10457,5	10475,9	10503,7	10539,9	10556,3	10570,1	10591,9	10601,1
Земли лесов, остающиеся таковыми/3.4 Управляемые леса (база данных для 3.4)	8968,4	9060,2	9113,9	9157,9	9174,1	9183,0	9200,2	9216,2	9225,1	9217,1	9221,2	9223,0
Неуправляемые леса ¹⁶	1243,5	1252,5	1224,5	1193,9	1191,2	1193,2	1196,1	1195,7	1178,6	1172,0	1151,9	1136,0
Земли, переведенные к лесам/3.3 Лесоразведение (геобазы данных) ¹⁷	9,6	45,1	75,2	87,1	92,3	99,7	107,4	128,0	152,6	180,9	218,8	242,1
Земли, переведенные от лесов/3.3 Обезлесение ¹⁸	0,14	0,73	1,21	2,00	2,25	3,19	3,32	3,50	3,86	4,35	4,38	4,39
Геобазы данных С учетом ежегодного изменения «управляемых лесов»	0,14	10,58	38,81	39,61	39,85	40,80	40,93	41,10	41,47	49,41	49,45	49,45
Пашни (6-зем)	35847,3	35605,5	35147,9	35083,6	35040,5	35017,7	34992,1	34954,7	34935,5	34926,8	34914,2	34899,0
Управляемые пашни (площади сбора урожая, 29-сг)	34814,6	33503,4	32757,0	32 730,2	32 663,8	32 665,1	32 635,7	32 628,3	32 615,7	32 655,2	32 660,6	32 658,0
Неуправляемые пашни	2032,7	1932,4	2221,1	2 183,5	2 206,7	2 182,0	2 185,8	2 155,8	2 149,2	2 101,0	2 083,0	2 070,4

¹⁶ Все категории «неуправляемых» земель определены как разница значений общей площади категории землепользования из формы статотчетности 6-зем и земель, остающихся постоянно в данной категории землепользования и земель, переведенных к данной категории землепользования.

¹⁷ Значения площадей земель, переведенных к категориям землепользования, определены на основе использования балансовой матрицы переходов на основе использования формы 6-зем. Однако, относительно лесов – ко вниманию принимались значения геобазы данных с использованием долевых значений между категориями-донорами (в случае перевода земель к лесам) и категориями-реципиентами (в случае обезлесения). Баланс территорий достигнут за счет подкатегорий неуправляемых земель в пределах каждой категории землепользования.

¹⁸ Для всех категорий землепользования, значения площадей земель, переведенных к категориям землепользования, определены на основе использования балансовой матрицы переходов на основе использования формы 6-зем. Однако, относительно лесов – ко вниманию принимались значения геобазы данных с использованием долевых значений между категориями-донорами (в случае перевода земель к лесам) и категориями-реципиентами (в случае обезлесения). Баланс территорий достигнут за счет подкатегорий неуправляемых земель в пределах каждой категории землепользования.

Категория землепользования (с указанием источника информации)	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Земли, переведенные к пашне (матрица переходов на основе 6-зем)	0,04	169,66	169,81	169,86	169,96	170,55	170,56	170,56	170,56	170,56	170,57	170,57
в т.ч. земли лесов переведенные к Пашне/3.3 Обезлесение (матрица переходов и геобаза данных)	0,04	2,96	3,11	3,16	3,26	3,85	3,86	3,86	3,86	3,86	3,87	3,87
Луга (6-зем)	7232,1	7523,8	7909,9	7938,7	7968,3	7968,1	7950,5	7938,8	7933,4	7918,0	7899,5	7892,8
Управляемые луга (площади сбора урожая, 29-сг)	3002,5	2956,4	3018,1	3 003,4	3 033,8	3 050,4	3 073,0	3 076,1	3 090,3	3 087,5	3 132,9	3 126,8
Неуправляемые луга	4035,4	4062,9	3998,1	4 012,5	3 982,1	3 965,3	3 925,0	3 910,2	3 890,6	3 878,0	3 814,1	3 813,5
Земли, переведенные к лугам (матрица переходов)	194,2	504,3	893,7	922,80	952,40	952,40	952,43	952,50	952,51	952,51	952,51	952,51
в т.ч. земли лесов переведенные к Лугам/3.3 Обезлесение (матрица переходов и геобаза данных)	0,01	0,5	3,9	4,17	4,17	4,17	4,19	4,27	4,28	4,27	4,28	4,28
Болота (6-зем)	3319,1	3353,5	3370,7	3372,8	3374	3378,2	3382,9	3391,1	3397,40	3400,50	3402,60	3403,4
Управляемые болота (6-зем)	32,1	29,7	11,7	8,6	9,6	9,0	8,9	8,1	8,1	8,1	7,9	7,9
Неуправляемые болота	3287,0	3289,4	3300,4	3 302,1	3 301,1	3 301,7	3 301,8	3 302,6	3 302,4	3 302,4	3 302,6	3 302,6
Земли, переведенные к болотам (матрица переходов)	0,001	34,5	59,0	62,07	63,33	67,53	72,25	80,45	86,86	89,96	92,06	92,86
в т.ч. земли лесов переведенные к болотам/3.3 Обезлесение (матрица переходов и геобаза данных)	0,001	0,1	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9	2,86	2,9	2,9
Застроенные земли (6-зем)	2420,3	2312,7	2456,2	2463	2459,3	2458,3	2467,5	2470,2	2476,6	2489,0	2499,1	2512,5
Застроенные земли, остающиеся таковыми	2420,2	2211,7	2189,0	2 181,7	2 178,0	2 176,8	2 176,7	2 176,6	2 176,5	2 168,6	2 168,6	2 168,6

Категория землепользования (с указанием источника информации)	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Земли, переведенные к застроенным землям (матрица переходов)	0,1	101,0	267,0	281,3	281,3	281,5	290,8	293,6	300,1	320,4	330,5	343,9
в т.ч. земли лесов переведенные к застроенным землям/3.3 Обезлесение (матрица переходов и геобаза данных)	0,1	27,5	27,5	28,0	28,0	28,2	28,3	28,4	28,5	36,4	36,4	36,4
Другие земли (6-зем)	1314,5	1201,5	1056,5	1057,8	1055,2	1056,6	1058,1	1060,1	1055,6	1050,4	1047,5	1046,0
Другие земли, остающиеся таковыми	1214,3	1006,8	859,4	851,7	849,0	848,9	848,9	848,9	844,2	839,0	836,1	834,6
Земли, переведенные к другим землям (матрица переходов на основе 6-зем)	100,2	194,7	197,1	206,12	206,19	207,69	209,19	211,22	211,37	211,37	211,37	211,37
в т.ч. земли лесов переведенные к другим землям/3.3 Обезлесение (матрица переходов и геобаза данных)	0,01	1,0	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0
Всего земель, переведенных от лесов к другим категориям/3.3 Обезлесение (геобаза данных и сравнение с площадью «управляемых» лесов/3.4)	0,14	10,6	38,8	39,6	39,9	40,8	40,9	41,1	41,5	49,41	49,45	49,45

Данный метод расчетов уже использовался при подготовке кадастра за 1990-2006 гг., по своей сути есть продолжением метода расчета объемов выбросов закиси азота от внесения органики в почву, что применяется в секторе «Сельского хозяйства» и тесно связан с методом расчетов, рекомендованных в МГЭИК, 2003, Глава 3.3.2.3 [1, с. 3.103-3.105]. В разделе «Выбросы иных, чем CO₂, парниковых газов» [1] приведены способы оценки выбросов N₂O от переустройства земель в категорию землепользования «Пашни» при использовании связи в объемах содержания азота и углерода в минеральных типах почв (на основе применения C:N соотношения).

Кроме того, построение азотного баланса с указанием связи между объемами азота и углерода для земель сельскохозяйственного использования детально изучено в национальных исследованиях [14, 17, 19, 38 и др.] и берет начало в советской научной практике почвоведения [7, 10-12, 15, 41, 42 и др.]. Также, до применения данного метода для подготовки инвентаризации ПГ для резервуара минеральных почв в категориях землепользования «Пашни» и «Луга», он прошел апробацию на семинарах [43,44], а также был опубликован [45-47]. Прежде, чем перейти от применения методов МГЭИК Ряда 2 к национальному методу балансовых расчетов были проведены консультации со специалистами отрасли. Метод получил одобрение, что подтверждено отзывами и задокументировано.

Кроме того, была проведена оценка уровня корреляции результатов расчетов изменения запасов углерода для резервуара минеральных почв, проведенных по национальному методу расчетов и по методу 2 Ряда МГЭИК, 2003[1]. Расчеты показали высокий уровень корреляции между результатами, полученными при проведении расчетов по национальному методу расчета балансовых потоков азота и по результатам, полученными при применении методов по умолчанию по методике МГЭИК, 2003 [1]. Уровень корреляции составил 0,90. Сравнение результатов расчета изменений запаса углерода в минеральных почвах, проведенному по национальному методу расчета и по методу Ряда 2 по рекомендациям методике МГЭИК, 2003 [1] приведены в табл. ПЗ.4.9.

Таблица ПЗ.4.9. Сравнение результатов расчета с использованием национального метода расчетов и метода по Уровню 2 методике МГЭИК, 2003 изменения запасов углерода в обрабатываемых минеральных почвах категории землепользования «Пашни», тыс. т С

Метод расчетов	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Национальный метод расчета	6945.3	-394.8	-495.0	-3612.9	-3168.6	2032.8	-2771.1	-3708.4	-2831.2
Метод Уровня 2, МГЭИК, 2003	4381.1	48.4	-2665.0	-4696.5	-5110.3	-2629.9	-5619.4	-7300.9	-6001.9

Метод основывается на оценке баланса между объемами выноса азота из почвы, его отчуждения с поля и поступления азота на поверхность почвы с учетом интенсивности и направлений потоков, дальнейших его передвижений. Вынос азота из почвы происходит с основной продукцией (урожаем), побочной, пожнивными послеуборочными остатками и корнями растений. Поступление азота на поверхность почвы (или в верхний почвенный горизонт) происходит с растительными пожнивными остатками, корнями, с органическими и азотными минеральными удобрениями, в результате азотфиксации зернобобовыми культурами, с атмосферными осадками.

Более 90% почвенного азота находится в гумусе почвы. Гумусовое состояние почв тесно связано с развитием растений, уровнем обеспеченности их потребностей в элементах питания и, в конечном итоге, с уровнем урожаев сельскохозяйственных культур.

По мнению Тюрина И.В., 1965 [8, с. 286], «...аккумуляцию азота в почвах надо признать более важной, чем накопление органического углерода, ввиду того, что углеродное питание растений происходит за счет углекислоты воздуха, тогда как азотное питание растений идет в основном за счет минерализации органического азота самой почвы. Кроме того, аккумуляция углерода в форме гумусовых веществ находится в прямой зависимости от наличия органического азота, участвующего в образовании гумуса, следовательно, размеры аккумуляции азота определяют и накопление гумуса, если иметь в виду его относительно устойчивые формы с содержанием азота в 5-6% (или C:N – 10-12)». Здесь же автор утверждает, что существенной чертой почвообразовательного процесса «являются процессы ассимиляции и круговорота азота, а характерным признаком почвенных образований следует считать аккумуляцию азота, главным образом в органической форме гумусовых веществ и отчасти растительных и животных остатков микроорганизмов». Наличие тесной связи между содержанием гумуса и азота в почве подчеркивается и в более поздних публикациях. Так, Корляков, 1980 [32, с.124], подчеркивая значимость гумуса в почве, в числе прочих факторов утверждает, что «Он (гумус) ... при минерализации обеспечивает растения в доступной форме азотом и зольными элементами».

Первичным источником органических веществ являются остатки зеленых растений и корней [8]. Растительные остатки разлагаются микроорганизмами, в результате чего теряют анатомическое строение, а вещества, которые входили в их состав, переходят в более подвижные и простые соединения по следующим направлениям:

- минерализуются и усваиваются новыми поколениями зеленых растений;
- используются гетеротрофными микроорганизмами для синтеза вторичных белков, жиров, углеводов и других веществ, которые образуют плазму новых поколений микроорганизмов и в будущем опять раскладываются;
- превращаются в сложные специфические высокомолекулярные вещества – гумусовые кислоты.

Последнее направление использования веществ разложения органики есть гумификация. Следовательно, превращение органических остатков в гумус (гумусообразование) является совокупностью процессов разложения исходных органических остатков, синтеза вторичной формы микробной плазмы и их гумификации. Применение расчетов баланса азота для определения объемов выбросов/поглощений углерода основывается на определенной связи между содержанием в почве азота и углерода [9-13].

Азотное питание растений происходит за счет азота, который содержится в почве. Кроме того, аккумуляция углерода в форме гумусовых веществ, прямо зависит от наличия органического азота, который принимает участие в образовании гумуса. Таким образом, объемы аккумуляции азота определяют накопление гумуса, принимая во внимание его относительно стабильные формы с содержанием азота в 5-6% (более точные значения этих параметров приведены в литературе [36]).

В процессе расчета необходимо учитывать объемы азота, которые попали в атмосферу (от поступления минеральных удобрений и разного рода органики) в виде прямых потерь. Кроме того, это утверждение основывается на рекомендациях методики МГЭИК [9, 6], где при проведении инвентаризации ПГ в секторе Сельского хозяйства рассчитываются объемы прямых выбросов азота от внесения минеральных, органических удобрений и растительных остатков.

Таким образом, определение динамики азота при возделывании сельскохозяйственных почв проводится по следующим составляющим приходной и расходной частей балансовых расчетов:

- составляющими приходной части азота являются поступления в почву от:
 - процессов гумификации растительных остатков;
 - процессов гумификации органических удобрений;

- азотфиксации зернобобовыми культурами;
- атмосферных осадков;
- составляющими расходной части азота является его вынос с:
 - урожаем основной продукции;
 - пожнивными послеуборочными остатками;
 - побочной продукцией;
 - корнями.

При этом в общем объеме азота, который вынесен растениями, необходимо определить ту часть, которая поступила в растения результате процессов минерализации гумуса. Для этого из общего объема содержания азота в растениях вычитается количество азота, который поступил в растения от:

- растительных остатков (надземных и подземных);
- органических удобрений (при этом учитывается влияние процессов выщелачивания);
- азотных минеральных удобрений (при этом учитывается влияние процессов выветривания).

Объем азота, который поступил в растения от процессов минерализации гумуса почвы и привел к выбросам углерода в атмосферу, рассчитывается как разница между приходной и расходной частями балансового расчета. Если в результате расчетов получен результат больше нуля (>0), то это свидетельствует о накоплении азота и гумуса в почве, а значит о процессах поглощения углерода минеральными почвами. При подготовке кадастра, описанная схема расчета проводилась с учетом влияния природно-климатических условий и почвенной разности. Это обусловлено тем, что интенсивность протекания перечисленных процессов зависит от температурных режимов, уровня влажности, механического состава почвы и прочих факторов.

Полученные значения объемов поступления и расходов азота пересчитываются в объемы углерода, формула ПЗ.4.3:

$$\bar{C}_r = \left(\sum N_{D_i} + \sum N_j - \sum N_{M_{is}} \right) \cdot k_{C:N_s} \quad (\text{ПЗ.4.3})$$

где \bar{C}_r – среднегодовой баланс углерода в гумусе почв, т/га;

r – индекс территории, для которой проводится расчет;

N_{D_i} – суммарное количество азота, который поступил в гумус в результате гумификации мёртвого органического вещества (надземного и подземного) под культурами, которые выращивались в год инвентаризации, т/га;

i – тип сельскохозяйственной культуры;

N_j – суммарное количество азота, поступившего в гумус в результате гумификации органических удобрений, которые внесены в почву в год инвентаризации, т/га;

j – индекс вида органического удобрения (подстилочный навоз, жидкий навоз, птичий помет);

$N_{M_{is}}$ – суммарное количество азота в гумусе, который минерализовался в результате выращивания i -й сельскохозяйственной культуры в год инвентаризации на s -й почве, т/га;

s – индекс типа почвы, для которого проводится расчет;

$k_{C:N_s}$ – соотношение содержания азота и углерода (C:N) в гумусовых веществах пахотного слоя почвы.

Значение среднегодового баланса углерода гумуса для страны рассчитывается как сумма балансовых значений для отдельных площадей территории определенного типа почвы (\bar{C}_r).

Для проведения расчетов по данным инвентаризации углерода в почвах принято допущение, что процессы гумификации происходят через год после сбора урожая и внесения материалов в почву. Таким образом, объемы поступления азота от растительных остатков, например, для 1990 г., рассчитываются на основе данных об урожае за 1988 г. Принятое допущение позволяет более точно учесть особенность динамики потоков азота и не привнесет существенной погрешности в расчеты, потому что принятый временной шаг перекрывается временным отрезком расчетного периода (с 1990 г. до года инвентаризации).

Прибыльная часть формулы А.5.3 является суммой значений объемов гумификации растительных остатков и органических удобрений.

Количество образовавшегося азота в результате гумификации мертвого наземного и подземного органического вещества (N_{D_i}) биомассы сельскохозяйственных культур рассчитывается как произведение значений количества биомассы, которая возвращается в почву после сбора урожая на значение содержания в ней азота (без учета прямых выбросов азота) и на коэффициенты гумификации, формула ПЗ.4.4:

$$N_{D_i} = \sum_{R_{S_i}} \left[(B \cdot \eta - N_{CR}) \cdot k \right] + \sum_{R_{T_i}} \left[(B \cdot \eta - N_{CR}) \cdot k \right] \quad (\text{ПЗ.4.4})$$

где B – количество наземных (R_{S_i}) и подземных (R_{T_i}) растительных остатков, т/га;
 η – содержание азота в наземных (R_{S_i}) и подземных (R_{T_i}) растительных остатках, доли единицы;

k – коэффициент гумификации наземных (R_{S_i}) и подземных (R_{T_i}) растительных остатков, доли единицы;

N_{CR} – количество азота, которое ежегодно высвобождается как прямые выбросы от наземных (R_{S_i}) и подземных (R_{T_i}) растительных остатков, т/га;

i – индекс сельскохозяйственной культуры.

Количество азота, поступающего от наземных и подземных растительных остатков рассчитывается на основе применения уравнений линейной регрессии, Левин, 1977 [16], табл. ПЗ.4.10; коэффициентов их гумификации – табл. ПЗ.4.11 [11, 17] и содержания в них азота – табл. ПЗ.4.12 [12].

Таблица ПЗ.4.10. Уравнение регрессии для определения массы растительных остатков по урожаю основной продукции

Культуры	Урожай основной продукции ц/гектар	Уравнение регрессии определения массы		
		побочной продукции	поверхностных остатков	корней
Озимая рожь	10-25	$X=1,8y+3,8$	$X=0,3y+3,2$	$X=0,6y+8,9$
	26-40	$X=1,0y+25$	$X=0,2y+3,6$	$X=0,6y+13,9$
Озимая пшеница	10-25	$X=1,7y+3,4$	$X=0,4y+2,6$	$X=0,9y+5,8$
	26-40	$X=0,8y+25,9$	$X=0,1y+8,9$	$X=0,7y+10,2$
Яровая пшеница	10-20	$X=1,3y+4,2$	$X=0,4y+1,8$	$X=0,8y+6,5$
	21-30	$X=0,5y+19,8$	$X=0,2y+5,4$	$X=0,8y+6,0$
Ячмень	10-20	$X=0,9y+65$	$X=0,4+1,8$	$X=0,8y+6,5$
	21-35	$X=0,9y+7,2$	$X=0,09y+7,6$	$X=0,4y+13,4$
Овес	10-20	$X=1,5y+1,2$	$X=0,3y+3,2$	$X=1,0y+2,0$
	21-35	$X=0,7y+16,2$	$X=0,15y+6,1$	$X=0,4y+16$
Просо	2-20	$X=1,5y+4,5$	$X=0,2y+5$	$X=0,8y+7$

Культуры	Урожай основной продукции ц/гектар	Уравнение регрессии определения массы		
		побочной продукции	поверхностных остатков	корней
	21-30	$X=2,0y-7,1$	$X=0,3y+3,3$	$X=0,56y+11,2$
Кукуруза на зерно	10-35	$X=1,2y+17,5$	$X=0,23y+3,5$	$X=0,8y+5,8$
Горох	5-20	$X=1,3y+4,5$	$X=0,14y+3,5$	$X=0,66y+7,5$
	22-30	$X=1,2y+3,0$	$X=0,20y+1,7$	$X=0,37y+12,9$
Гречиха	5-15	$X=1,7y+4,7$	$X=0,25y+4,3$	$X=1,1y+5,3$
	16-30	$X=1,3y+10,3$	$X=0,2y+5,2$	$X=0,54y+14,1$
Подсолнечник	8-30	$X=1,8y+5,3$	$X=0,4y+3,1$	$X=1,0y+6,6$
Картофель	50-200	$X=0,12y+20$	$X=0,04y+1,0$	$X=0,08y+4,0$
	201-350	$X=0,1y+3,9$	$X=0,03y+4,1$	$X=0,06y+8,6$
Сахарная свекла	100-200	$X=0,14y-1,7$	$X=0,2y+0,8$	$X=0,7y+3,5$
	201-400	$X=0,1y+10,0$	$X=0,003y+2,3$	$X=0,06y+5,4$
Овощи	50-200	$X=0,12y+0,5$	$X=0,02y+1,5$	$X=0,06y+5,0$
	250-400	$X=0,12y+0,0$	$X=0,006y+3,6$	$X=0,04y+6,0$
Кормовые корнеплоды	50-200	$X=0,08y+0,1$	$X=0,0y+1,0$	$X=0,05y+5,5$
	200-400	$X=0,11y-4,6$	$X=0,003y+2,4$	$X=0,003y+2,4$
Лен	3-10	$X=5,0y+15$	–	$X=1,3y+9,4$
Конопля	3-10	$X=5,0y+30,0$	–	$X=2,2y+9,1$
Силосные (без кукурузы)	100-200	–	$X=0,04y+4,0$	$X=0,09y+7,0$
Кукуруза на силос	100-200	–	$X=0,03y+3,6$	$X=0,12y+8,7$
	201-350	–	$X=0,02y+5$	$X=0,08y+16,2$
Однолетние травы (вика, горох, овес)	10-40	–	$X=0,13y+6,0$	$X=0,7y+7,5$
		–	$X=0,2y+6$	$X=0,8y+11,0$
Многолетние травы	10-30	–	$X=0,1y+10,0$	$X=1,0y+15$

Таблица ПЗ.4.11. Коэффициенты гумификации и минерализации растительных остатков в пахотном слое почвы

Сельскохозяйственная культура	Коэффициенты гумификации растительных остатков, доли единицы				Коэффициенты минерализации растительных остатков, т/га		
	Полесье, Лесостепь			Степь	Полесье	Лесостепь	Степь
	гумус <2,5%	гумус >2,5%	гумус >3,0%				
Озимая пшеница	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Яровая пшеница	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Озимая рожь	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Яровая рожь	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Ячмень озимый	0,15	0,20	0,20	0,22	0,8	0,7	0,7
Ячмень яровой	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Овес	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Просо	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,8	0,8
Гречка	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,8	0,8
Кукуруза на зерно	0,15	0,15	0,20	0,20	0,8	0,8	0,8
Рис	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Сорго	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,8	0,8
Горох	0,15	0,20	0,21	0,23	0,8	0,7	0,7
Вика	0,15	0,20	0,22	0,23	0,8	0,7	0,7
Однолетние травы	0,15	0,20	0,20	0,23	0,8	0,7	0,7
Многолетние травы	0,20	0,20	0,23	0,23	0,8	0,7	0,7

Сельско-хозяйственная культура	Коэффициенты гумификации растительных остатков, доли единицы				Коэффициенты минерализации растительных остатков, т/га		
	Полесье, Лесостепь			Степь	Полесье	Лесостепь	Степь
	гумус <2,5%	гумус >2,5%	гумус >3,0%				
Кормовые бобы на зерно	0,20	0,20	0,23	0,23	0,8	0,7	0,7
Сахарная свекла	0,05	0,07	0,07	0,10	0,8	0,8	0,8
Картофель	0,05	0,07	0,07	0,13	0,8	0,8	0,8
Овощи	0,05	0,07	0,07	0,01	0,8	0,8	0,8
Кормовые корнеплоды	0,05	0,07	0,07	0,10	0,8	0,8	0,8
Продовольственные баштанные культуры	0,05	0,07	0,07	0,10	0,8	0,8	0,8
Кормовые баштанные культуры	0,05	0,07	0,07	0,10	0,8	0,8	0,8
Подсолнечник	0,15	0,15	0,15	0,14	0,8	0,8	0,8
Лен-долгунец (волокно)	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Соя	0,15	0,20	0,22	0,23	0,8	0,7	0,7
Конопля	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Рапс озимый и яровой	0,15	0,20	0,22	0,23	0,8	0,7	0,7
Кукуруза на силос, зеленый корм, сенаж	0,10	0,15	0,15	0,17	0,8	0,8	0,8

Таблица ПЗ.4.12. Содержание азота в растительных остатках культурных растений, %

Растение	Поверхностные остатки	Корни
Озимая рожь	0,45	0,75
Озимая пшеница	0,45	0,75
Яровая пшеница	0,65	0,80
Ячмень	0,50	1,20
Овес	0,60	0,75
Просо	0,50	0,75
Гречиха	0,80	0,85
Кукуруза на зерно	0,75	1,00
Подсолнечник	0,75	1,00
Горох, вика	1,25	1,70
Лен	0,50	0,80
Конопля	0,25	0,50
Сахарная свекла	1,40	1,20
Кормовые корнеплоды	1,30	1,00
Картофель	1,80	1,20
Овощи	0,35	1,00
Силосные (без кукурузы)	1,00	1,10
Кукуруза на силос	0,80	1,20
Однолетние травы	1,10	1,20
Многолетние травы:	1,80	2,00
- с клевером		
- с люцерной	2,0	2,20

Количество образовавшегося азота в результате гумификации органических удобрений (N_j) рассчитывается как произведение значений количества их внесения (по видам) на значение содержания в них азота (без учета прямых и непрямых выбросов азота), далее полученное значение пересчитывается на стандартный подстилочный навоз и на коэффициент гумификации подстилочного навоза, формулы ПЗ.4.5:

$$N_j = N_j^{\cdot} \cdot k_r, \quad (\text{ПЗ.4.5})$$

где: N_j^{\cdot} – количество азота, внесенного в почву с органическими удобрениями (в этом коэффициенте учитываются объемы потерь азота в результате процессов выщелачивания – по умолчанию МГЭИК принята величина 30%);

k_r – коэффициент гумификации навоза %.

Количество азота, внесенного в почву с органическими удобрениями, рассчитывается по формуле ПЗ.4.6:

$$N_j^{\cdot} = (N_{Aj} - V_m) \cdot d_j, \quad (\text{ПЗ.4.6})$$

где: N_{Aj} – количество азота в навозе животных после его хранения (в j -й системе), непосредственно перед внесением в почву, т;

V_m – объем прямых выбросов азота, который ежегодно высвобождается при внесении органических удобрений, т/га.

d_j – коэффициент пересчета органических удобрений в эквивалент стандартного подстилочного навоза, доли единицы.

В формуле П.5.6 отмечен параметр, который рассчитывается при инвентаризации ПГ в секторе «Сельское хозяйство» – объемы азота в навозе после его хранения (N_{Aj}). Этот параметр рассчитывается путем умножения значений поголовья скота по видам и половозрастным группам на количество выделяемого азота в составе навоза каждого вида/группы скота и на долю навоза, который убирается, хранится и используется в рамках каждой системы (анаэробные пруды, твердое хранение и т.д.).

Коэффициенты пересчета разных видов органических удобрений к эквивалентному количеству стандартного подстилочного навоза приведены в табл. ПЗ.4.13. Коэффициент гумификации подстилочного навоза, по [19] составляет для Полесья 0,042, Лесостепи 0,054, Степи 0,059.

Таблица ПЗ.4.13. Коэффициенты пересчета органических удобрений на эквивалент подстилочного навоза, отн. ед.

Органические удобрения	Коэффициент
Навоз подстилочный (77% влажности)	1,0
Навоз безподстилочный:	0,5
- полужидкий, влажность не превышает 92%	
- жидкий, влажность 93-97%	0,25
Торфянонавозный компост	1,5
Торфянопометный компост	2,0
Солома зерновых культур	1,0
Помет птичий	1,4
Сапропель	0,25
Дефекат	0,25

Информация об объемах прямых выбросов закиси азота при внесении в почву растительных остатков (N_{CR}) и органических удобрений (V_m) также учитывается при проведении инвентаризации ПГ в секторе «Сельское хозяйство». В секторе ЗИЗЛХ эти значения вычитаются из общих объемов внесения азота в почву, расчет которых также начинается со значений количества исходного материала (в весовых единицах). Это вычитание расчетных значений проводится во избежание завышения результатов, то есть для цели повышения точности расчетов объемов азота, потребленного растениями из гумуса. В расчетах приняты коэффициенты для учета газообразных потерь азота при внесении минеральных азотных удобрений в почву на основании экспертных оценок и анализа отечественных исследований [48]–14,5%. Также в расчетах необходимо учитывать объемы поступления азота из атмосферы 2-5 кг/га [19]. Близкие параметры указываются и другими исследователями, например, Бакер, 1950 (<http://www.bonsai.ru/dendro/physiology8.html#1181>). С позиций консервативной оценки принято значение 2,5 кг/га. Еще одной статьей поступления азота в почву является симбиотическая азотфиксация зернобобовыми культурами (табл. ПЗ.2.14) [17]. После этого рассчитываются объемы минерализации гумуса и выбросов углерода.

Таблица ПЗ.2.14. Показатели симбиотической фиксации азота, кг/т

Название культуры	Фиксация азота
Горох на сено	10
Горох на зеленую массу	3
Бобы	18
Однолетние травы, сено	8
Однолетние травы на зеленую массу	2
Вика	15
Многолетние бобовые на сено	24
Бобово-злаковые на сено	24
Люцерна на сено	27
Клевер на сено	24
Клевер на зеленую массу	5
Сенокосы и пастбища на сено	4

Расходная часть уравнения ПЗ.4.3 является суммой значений количества минерализованного гумуса в год инвентаризации с учетом вида сельскохозяйственных культур и типа почвы. Принято считать, что сельскохозяйственные растения обеспечивают себя азотом на 60% за счет органических удобрений [18]. Но в конкретных случаях это соотношение существенно изменяется. При условиях внесения высоких доз удобрений, часть грунтового азота, который потребляется растениями – уменьшается, а когда дозы удобрений низкие, например, в степной зоне, то урожаи формируются почти полностью за счет азота гумуса. Уровень использования растениями азота гумуса, который при этом минерализуется, другими авторами [11] определен на уровне 50%. Однако, в литературе [10] встречаются данные, что растения используют азот растительных остатков на 50%, органических удобрений на 25%. В табл. ПЗ.4.9 приведены коэффициенты минерализации растительных остатков [17] в разрезе природно-климатических зон, а в табл. ПЗ.4.15 приведено значение среднего количества доступного растениям азота в навозе животных [19].

Таблица ПЗ.4.15. Среднее количество доступного растениям азота в навозе животных

Вид животных	Содержание азота
Весеннее внесение (для всех типов почв)	
Полужидкий (кг/1000 л)	
Коровы	25
Телята	19
Поросята	41
Свиньи	25
Куры	63
Подстилочный навоз (кг/т)	
Коровы	16
Поросята	22
Куры (влажный)	68
Куры (сырой)	129
Бройлеры	142
Грибной компост	18

В расчетах принимался коэффициент использования азота минеральных удобрений сельскохозяйственными культурами (табл. ПЗ.4.16).

Таблица ПЗ.4.16. Коэффициент использования азота минеральных удобрений сельскохозяйственными культурами

Сельскохозяйственная культура	Количество опытов, шт.	Коэффициент, %	Отклонение
Озимая пшеница	17	31	12-44
Яровая пшеница	10	37	26-44
Ячмень	50	45	24-60
Овес	33	44	13-61
Кукуруза	7	40	35-63
Просо	2	44	41-46
Рис	6	19	16-22
Зернобобовые	9	53	16-21
Лен	2	34	33-36
Картофель	7	40	25-45
Травы	11	48	27-70

Значения объемов азота в минерализованном гумусе ($N_{M_{is}}$) рассчитываются как произведение значений объемов выноса растениями азота почвенного происхождения на коэффициент, который отображает связь между процессами потребления азота растениями с процессами минерализации гумуса, формула ПЗ.4.7:

$$N_{M_{is}} = \left[N_i^* - \left(\frac{N_{fi} + N_{ri}}{2} + \nu_j N_j \right) \right] \cdot k_{mr}, \quad (\text{ПЗ.4.7})$$

где: N_i^* – объемы азота, вынесенного сельскохозяйственными культурами в год инвентаризации, т/га;

N_{fi} – объемы азота от поступления в почву минеральных удобрений, т/га;

N_{ri} – объемы азота от поступления в почву органических остатков, т/га;

$1/2$ – коэффициенты выноса азота растениями, который поступил от корней сельскохозяйственных растений;

ν_j – коэффициент среднего количества доступного питательного азота в навозе животных, кг/т;

N_j – количество азота внесенного в почву с навозом животных, т/га;

k_{mmr} – коэффициент для учета связи между процессами потребления азота растениями и процессами минерализации гумуса, доли единицы.

Следует отметить, что объемы азота от поступления в почву органических остатков корней для многолетних трав (N_{ri}) необходимо умножить на 0,25, поскольку продолжительность жизненного цикла этих растений – 4 года.

В значении объемов азота от поступления в почву минеральных удобрений, которые рассчитываются от общего количества минеральных удобрений (в весовых единицах) путем перемножения на соответствующие коэффициенты, необходимо учитывать объемы прямых и непрямых выбросов азота. Как уже отмечалось, объемы прямых и непрямых выбросов азота от внесения в почву азотсодержащих веществ (как удобрения или растительные остатки) рассчитываются при проведении инвентаризации ПГ в секторе «Сельское хозяйство».

Объемы вынесенного азота определяются для видов растений по нормативным показателям выноса азота в массе урожая основной и побочной продукции сельскохозяйственных культур, табл. ПЗ.4.17 [20], и их корней, табл. ПЗ.4.10.

Таблица ПЗ.4.17. Нормативные показатели выноса полезных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур

Экономические районы* и природные зоны	Вынос азота на 1 т продукции, кг			Абсолютно сухое вещество продукции %		Отношение сопутствующей продукции к основной
	основная	побочная	основная с учетом сопутствующей	основная	побочная	
Пшеница озимая						
Украина в среднем	18,6	4,5	26,7	86	86	1,8
Донецко-Приднепровский	17,5	4,1	24,5	86	86	1,7
Лесостепная	16,5	4,8	24,5	86	86	1,7
Степная	18,7	3,6	25,0	86	86	1,7
Юго-Западный	19,4	4,9	29,1	86	86	2,0
Лесолуговая	19,3	4,4	26,7	86	86	1,7
Лесостепная	19,7	5,3	31,2	86	86	2,2
Южный	19,6	4,6	27,8	86	86	1,8
Степная	18,4	5,5	27,2	86	86	1,6
Пшеница озимая (при орошении)						
Украина в среднем	19,6	4,3	27,3	86	86	1,8
Рожь озимая						
Юго-Западный	16,5	4,8	26,1	86	86	2,0
Ячмень озимый						
Южный	15,0	5,7	22,4	86	86	1,3
Ячмень яровой						
Украина в среднем	16,8	5,4	23,8	86	86	1,3
Донецко-Приднепровский	16,7	5,6	24,5	86	86	1,4
Лесостепная	14,4	4,9	20,3	86	86	1,2
Степная	19,1	6,5	28,9	86	86	1,5
Юго-западный	16,5	5,2	23,3	86	86	1,3

Экономические районы* и природные зоны	Вынос азота на 1 т продукции, кг			Абсолютно сухое вещество продукции %		Отношение сопутствующей продукции к основной
	основная	побочная	основная с учетом сопутствующей	основная	побочная	
Лесолуговая	16,7	5,3	23,1	86	86	1,2
Лесостепная	16,3	5,1	23,1	86	86	1,3
Южный	18,5	6,0	25,7	86	86	1,2
Яровые зерновые						
Украина в среднем	16,8	5,4	23,8	86	86	1,3
Донецко-Приднепровский	16,7	5,6	24,5	86	86	1,4
Юго-Западный	16,5	5,2	23,3	86	86	1,3
Южный	18,5	6,0	25,7	86	86	1,2
Овес						
Украина в среднем	17,4	6,6	26,6	86	86	1,4
Кукуруза на зерно						
Украина в среднем	13,7	6,4	22,2	86	86	1,3
Донецко-Приднепровский	14,6	6,2	23,1	86	84	1,4
Лесостепная	15,7	5,0	24,5	86	72	1,8
Степная	14,1	6,9	22,1	86	91	1,2
Южный	13,5	6,9	21,9	86	93	1,2
Кукуруза на зерно (при орошении)						
Украина в среднем	13,7	7,0	22,0	86	92	1,2
Просо						
Украина в среднем	16,6	5,2	23	86	86	1,2
Гречиха						
Украина в среднем	18,1	8,8	37,5	86	83	2,2
Рис						
Украина в среднем	10,8	5,4	15,8	86	90	0,9
Горох						
Украина в среднем	31,8	10,1	48,7	86	80	1,7
Лен-долгунец						
Украина в среднем	5,6	35,4	53,8	81	88	0,6
Конопля						
Украина в среднем (волокно)	6,3	7,8	60,0	87	81	0,6
Украина в среднем (семена)	37,4	–	–	–	–	–
Сахарная свекла						
Украина в среднем	2,02	3,62	4,19	22,4	14,2	0,6
Донецко-Приднепровский	2,02	4,05	3,96	22,9	15,8	0,5
Лесостепная	1,99	3,84	3,72	21,9	14,7	0,4
Степная	2,19	4,36	4,41	23,8	17,1	0,5
Юго-Западный	2,03	3,42	4,29	22,1	13,4	0,7
Лесостепная	1,99	3,43	4,29	22,3	13,3	0,7
Сахарная свекла (при орошении)						
Украина в среднем	1,91	4,86	4,78	21,1	15,3	0,6
Подсолнечник						
Украина в среднем	22,6	7,9	40,7	88	86	2,2
Донецко-Приднепровский	21,7	7,9	39,1	88	86	2,2
Лесостепная	24,2	7,7	43,5	88	87	2,5

Экономические районы* и природные зоны	Вынос азота на 1 т продукции, кг			Абсолютно сухое вещество продукции %		Отношение сопутствующей продукции к основной
	основная	побочная	основная с учетом сопутствующей	основная	побочная	
Степная	21,4	7,9	38,8	88	85	2,2
Южный	24,6	8,1	40,8	88	86	2,0
Соя						
Украина в среднем	53,7	7,3	61,7	86	88	1,1
Картофель						
Украина в среднем	3,6	3,0	5,0	22,5	19,5	0,5
Донецко-Приднепровский	3,8	3,2	5,1	22,5	20,0	0,4
Юго-Западный	3,5	2,9	5,0	22,5	19,4	0,5
Лесолуговая	3,6	3,0	5,1	22,6	19,1	0,5
Лесостепная	3,4	2,7	4,7	22,3	20,0	0,5
Кормовая свекла						
Юго-Западный	1,9	4,7	3,5	13,2	14,1	0,3
Кормовая брюква						
Украина в среднем	2,1	4,3	3,2	10,8	12,1	0,25
Турнепс						
Украина в среднем	1,6	–	–	9,1	–	–
Капуста (при орошении)						
Украина в среднем	1,9	3,2	3,5	7,7	12,7	0,5
Огурцы (при орошении)						
Украина в среднем	1,6	3,6	3,5	4,8	15,3	0,5
Помидоры при орошении						
Украина в среднем	1,5	3,9	2,4	5,6	18,8	0,2
Столовая свекла						
Украина в среднем	3,6	–	–	14,0	–	–
Баклажаны (при орошении)						
Украина в среднем	1,4	4,4	2,2	7,7	18,1	0,2
Лук						
Украина в среднем	1,7	4,9	2,9	13,2	22,2	0,2
Столовая морковь						
Украина в среднем	1,5	3,4	2,9	10,9	15,8	0,4
Перец						
Украина в среднем	2,0	3,7	5,0	9,5	15,4	0,8
Табак						
Украина в среднем	35,3	15,3	47,5	81	82	0,8
Лаванда						
Южный	7,6	7,6	19,8	35,6	40,4	1,6
Шалфей мускатный						
Украина в среднем	8,4	4,8	14,6	30	30	1,3
Мята						
Украина в среднем	24,1	15,3	37,9	86	85	0,9
Кукуруза на силос						
Украина в среднем	–	–	3,2	21,8	–	–
Донецко-Приднепровский	–	–	3,5	25,1	–	–
Юго-Западный	–	–	3,0	19,5	–	–

Экономические районы* и природные зоны	Вынос азота на 1 т продукции, кг			Абсолютно сухое вещество продукции %		Отношение сопутствующей продукции к основной
	основная	побочная	основная с учетом сопутствующей	основная	побочная	
Южный	–	–	3,8	255	–	–
Кукуруза на силос (при орошении)						
Украина в среднем	–	–	3,3	22,1	–	–
Однолетние травы (сено, бобово-злаковые)						
Украина в среднем	–	–	18,8	84	–	–
Донецко-Приднепровский	–	–	14,8	84	–	–
Юго-Западный	–	–	19,0	84	–	–
Южный	–	–	19,8	84	–	–
Однолетние травы (сено, злаковые)						
Украина в среднем	–	–	13,2	84	–	–
Донецко-Приднепровский	–	–	12,5	84	–	–
Юго-Западный	–	–	15,4	84	–	–
Однолетние травы в целом (сено)						
Украина в среднем	–	–	15,9	84	–	–
Донецко-Приднепровский	–	–	13,5	84	–	–
Юго-Западный	–	–	17,9	84	–	–
Южный	–	–	19,8	84	–	–
Многолетние травы (сено, люцерна)						
Украина в среднем (при орошении)	–	–	29,8	84	–	–
Многолетние травы (сено, бобово-злаковые)						
Украина в среднем	–	–	20,9	84	–	–
Многолетние травы (сено, клевер)						
Украина в среднем	–	–	24,3	84	–	–
Донецко-Приднепровский	–	–	19,3	84	–	–
Юго-Западный	–	–	24,8	84	–	–

*В состав экономических районов Украины при СССР входили следующие области: Донецко-Приднепровский экономический район – Днепропетровская, Донецкая, Запорожская, Кировоградская, Луганская, Полтавская, Сумская и Харьковская области; Юго-западный – Винницкая, Волынская, Житомирская, Закарпатская, Ивано-Франковская, Киевская, Ровенская, Тернопольская, Хмельницкая, Черкасская, Черновицкая и Черниговская области; Южный – Одесская, Николаевская, Херсонская области и АР Крым

Принцип расчетов для определения объемов выноса азота корнями культур показан в формуле ПЗ.2.4. Коэффициент для учета связи между процессами потребления растениями азота с процессами минерализации гумуса рассчитывается на основе учета поправочных коэффициентов на гранулометрический состав почвы и тип сельскохозяйственных растений (k_{mnr}), формула:

$$k_{mnr} = k_i * k_s, \quad (\text{ПЗ.4.8})$$

где k_i – коэффициенты минерализации для учета влияния типа выращиваемой культуры;

k_s – коэффициенты для учета гранулометрического состава почв.

Выше названные коэффициенты приведены в табл. ПЗ.4.18 и ПЗ.4.19, соответственно [19].

Таблица ПЗ.4.18. Коэффициенты учета типа сельскохозяйственных культур при минерализации гумуса почв, доли единицы

Культура	Почвенно-климатическая зона		
	Полесье	Лесостепь	Степь
Озимые зерновые	0,9	0,7	1,35
Сахарная свекла	1,7	1,5	1,59
Кукуруза на зерно	1,4	1,1	1,56
Кукуруза на силос	0,3	1,25	1,47
Ячмень	0,05	0,7	1,23
Овес	0,27	0,82	1,20
Просо	0,00	0,72	1,10
Гречка	0,12	1,06	1,10
Яровая пшеница	-	-	1,10
Овощи	1,34	1,20	1,60
Лен	0,90	-	-
Картофель	1,50	1,20	1,61
Подсолнечник	-	1,00	1,39
Однолетние травы	0,80	0,80	1,10
Многолетние травы	0,55	0,30	0,60

Таблица ПЗ.4.19. Коэффициенты учета гранулометрического состава почв при минерализации гумуса почв, доли единицы

Группа почв по гранулометрическому составу	Коэффициент минерализации
Песчаные	1,8
Супесчаные	1,4
Легкосуглинистые	1,2
Среднесуглинистые	1,0
Тяжелосуглинистые и глинистые	0,8

В формуле ПЗ.4.3 используется коэффициент $k_{C:N_s}$, который позволяет учесть соотношение содержания азота и углерода (C:N) в гумусовых веществах пахотного слоя почвы. Значения этих параметров показаны в табл. ПЗ.4.20 [36].

Таблица ПЗ.2.20. Соотношение содержания азота и углерода (C:N) в гумусовых веществах пахотного слоя различных типов почв

Типы почв	Содержание гумуса, %	С органический в общей исходной почве, %	Валовой азот, %	C:N
Почвы Полесья				
Дерново-слабоподзолистые глинисто-песчаные почвы на водно-ледниковых песках	0,57	0,33*	0,03	11,02
Дерново-среднеподзолистые супесчаные почвы на слоистых водно-ледниковых песках	0,87	0,5*	0,05	10,09
Дерново-среднеподзолистые легкосуглинистые почвы на водно-ледниковых суглинках, подстилаемых слоистыми песками	1,17	0,67	0,07	9,57
Почвы Лесостепи				
Светло-серые оподзоленные почвы на лессах	4,19	2,43	0,23	10,57
Серые оподзоленные почвы на лессах	2,03	1,18	0,13	9,08

Типы почв	Содержание гумуса, %	С органический в общей исходной почве, %	Валовой азот, %	C:N
Темно-серые оподзоленные на лессах	7,29	4,23	0,14	10,58
Темно-серые реградированные на лессах	3,48	2,02	0,21	9,62
Черноземы реградированные на лессах	3,53	2,05	0,21	9,76
Черноземы типичные мощные малогумусные на лессах	4,58	2,66	0,30	8,87
Черноземы типичные мощные среднегумусные на лессах	5,61	3,25	0,29	11,21
Лугово-черноземные почвы на лессовидных суглинках	4,9	2,84	0,28	10,15
Солонцы лугово-черноземные глубокие на лессовидных суглинках	2,40	1,39	0,14	9,94
Луговые поверхностно солонцеватые суглинистые почвы на аллювиальных отложениях	6,90	4,00	0,43	9,30
Почвы Степи				
Черноземы обыкновенные мощные среднегумусные на лессах	6,1	3,54*	0,30	11,79
Черноземы обыкновенные мощные малогумусные на лессах	4,70	2,73*	0,27	10,10
Черноземы обыкновенные среднемощные малогумусные на лессах	4,60	2,90	0,25	11,60
Черноземы на элювии глинистых сланцев	4,59	2,66*	0,23	11,58
Черноземы на элювии песчанистых сланцев	3,30	1,91*	0,16	11,96
Черноземы сильносолонцеватые солончаковые на засоленных палеогеновых глинах	3,00	1,74*	0,15	11,60
Черноземы южные мицелярно-карбонатные на лессах	3,40	1,97*	0,22	8,96
Темно-каштановые солонцеватые (пахотные) на лессах	3,40	1,97*	0,16	12,33
Каштановые солонцеватые почвы на лессах	3,60	2,09*	0,21	9,94
Солонцы каштановые средние на лессах	4,10	1,97	0,20	9,85
Лугово-черноземные поверхностно глеевые слабоосолоделые почвы на оглеенных лессах	5,20	2,33	0,27	8,63
Глеевые осолоделые почвы (глее-солоди) на оглеенных лессах	4,40	2,47	0,26	9,50
Почвы Карпатской буроземно-лесной области				
Буроземы кислые среднегумусные на элювии сланцев	21,04	12,20*	1,06	11,51
Луговато-буроземные кислые на древних озерно-аллювиальных отложениях	5,91	3,43	0,29	11,83
Почвы горного Крыма				
Черноземы обыкновенные мицелярно-карбонатные предгорные на древнем глинистом делювии	3,60	2,66	0,25	10,64

^{)} Рассчитано путем умножения значения содержания гумуса в почве на коэффициент 1/1,724.

Для проведения расчетов по описанному методу необходимо знать площади типов почв в Украине, табл. ПЗ.4.21 [20].

Таблица ПЗ.4.21. Площадь типов почв Украины, тыс. га

Название почвы	Площадь почв		Площадь пашни		
	тыс. га	%	тыс. га	% от общего значения	% пашни
Дерново-подзолистые супесчаные и глинисто-песчаные	1573,0	3,5	1015,0	64,5	3,5
Дерново-подзолистые оглеенные	1916,9	4,3	1140,7	59,5	3,6
Серые лесные	7924,0	17,8	6719,1	84,8	21,3
Черноземы типичные (несмытые и смытые) на лессовых породах	6272,2	14,1	5731,4	91,4	18,1
Черноземы обычные (несмытые и смытые) на лессовых породах	10395,0	23,4	8760,0	84,3	27,7

Название почвы	Площадь почв		Площадь пашни		
	тыс. га	%	тыс. га	% от общего значения	% пашни
Черноземы южные (несмытые и смытые) на лессовых породах	6237,9	14,1	4662,4	74,7	14,8
Лугово-черноземные преимущественно на лессовых породах	1124,9	2,5	700,7	62,3	2,2
Темно-каштановые и каштановые на лессовых породах	1489,9	3,4	1241,0	83,3	3,9
Луговые преимущественно на аллювиальных породах	1936,1	4,4	663,0	34,2	2,1
Болотные, торфяно-болотные и торфяники	2061,8	4,6	83,5	3,8	0,26
Солонцы и осолоделые	537,8	1,2	256,1	47,6	0,8
Дерновые	1627,1	3,7	396,3	24,4	1,3
Буроземные, дерново-буроземные	956,4	2,2	192,7	20,1	0,6
Коричневые горные, горно-луговые	41,8	0,1	7,2	17,2	0,02
Выходы породы	311,0	0,7	21,6	6,9	0,1
ВСЕГО	44406	100	31586,3	71,7	100

Для проведения расчетов по описанному методу необходимо знать площади типов почв в Украине с учетом их механического состава в разрезе природно-климатических зон, табл. ПЗ.4.22 [40].

Таблица ПЗ.4.22. Характеристика сельскохозяйственных угодий по механическому составу (без приусадебных земель личного пользования), тыс. га

Регион	Общая площадь на 1 ноября 1990 г.	Из них обследовано	Механический состав почв						
			Тяжело и среднеглинистые	Легкоглинистые	Тяжелосуглинистые	Среднесуглинистые	Легкосуглинистые	Супесчаные	Песчаные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АР Крым	1729,2	1668,4	378,10	861,20	340,50	70,80	15,00	2,30	0,50
Винницкая	1850,2	1824,9	8,00	30,50	579,20	1042,40	135,10	17,50	5,90
Волынская	967,5	960,2	0,00	0,00	1,10	9,60	269,10	216,60	289,50
Днепропетровская	2373,1	2351,4	14,90	672,40	1251,80	334,20	39,90	27,30	10,20
Донецкая	1917,3	1896,1	161,70	1265,30	338,70	94,20	14,90	19,90	1,40
Житомирская	1475,0	1455,2	0,00	0,00	1,20	203,20	441,10	591,30	195,90
Закарпатская	357,2	343,2	7,30	34,60	91,70	155,50	43,90	9,70	0,50
Запорожская	2160,5	2117,7	235,20	1241,20	417,50	154,00	51,50	16,00	2,30
Ивано-Франковская	340,1	333,4	6,40	47,40	88,40	100,70	82,90	6,10	0,00
Киевская	1539,3	1522,1	0,00	0,00	5,80	275,40	778,90	241,30	119,50
Кировоградская	1938,3	1892,6	0,80	1041,80	626,60	182,20	21,90	8,30	1,10
Луганская	1816,3	1807,3	24,10	735,40	789,60	179,10	44,20	29,30	5,60
Львовская	1118,3	1113,8	2,30	4,80	32,60	210,50	555,80	149,60	77,00
Николаевская	1934,8	1902,7	18,60	980,60	750,10	126,40	16,50	6,60	3,60
Одесская	2445,9	2427,9	54,20	400,40	1649,20	245,90	36,50	35,40	6,30
Полтавская	2054,3	2027,2	0,00	0,90	416,70	1129,50	362,30	57,10	24,00
Ровненская	815,6	798,9	0,00	0,00	0,60	37,20	350,70	123,70	188,10
Сумская	1618	1610,9	0,20	6,70	101,50	719,00	474,30	189,40	46,80
Тернопольская	962,2	947,2	0,00	0,00	137,60	671,10	92,30	12,90	2,10
Харьковская	2287,6	2244,7	16,10	1284,70	768,80	117,50	28,70	22,60	5,90

Регион	Общая площадь на 1 ноября 1990 г,	Из них обследовано	Механический состав почв						
			Тяжело и среднеглинистые	Легкоглинистые	Тяжелосуглинистые	Среднесуглинистые	Легкосуглинистые	Супесчаные	Песчаные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Херсонская	1908,6	1886,5	16,30	436,90	806,20	363,50	159,30	76,00	27,80
Хмельницкая	1437,8	1418,6	0,00	2,20	110,50	656,70	500,30	56,90	12,00
Черкасская	1293,7	1285,2	0,60	55,10	422,80	458,40	285,60	37,20	8,30
Черновицкая	410,3	408,8	3,80	46,50	179,00	114,20	55,60	8,70	1,00
Черниговская	1954,3	1943,4	0,00	0,00	0,00	54,10	981,60	579,00	184,10
Всего	38705,4	38188,3	948,6	9148,6	9907,7	7705,3	5837,9	2540,7	1219,3

Было проведено сравнение результатов расчетов изменений запасов углерода в резервуаре минеральных почв, полученных при использовании национального метода с результатами расчетов, полученными при использовании метода расчетов МГЭИК по умолчанию. Расчеты показали высокий уровень корреляции между результатами, полученными при проведении расчетов по национальному методу расчета балансовых потоков азота и по результатам, полученными при применении методов по умолчанию по методике МГЭИК, 2003 [1]. Уровень корреляции составил 0,90. Сравнение свидетельствует об идентичности тенденций результатов расчетов. Однако национальный метод расчетов позволяет учесть значительно более широкий спектр факторов в более детальных подробностях. Прежде всего, национальный метод является более чувствительным к таким факторам, как интенсивность эксплуатации почвы под различными сельскохозяйственными культурами, объемы внесения удобрений, органических остатков.

П3.4.2 Методологические вопросы категории землепользования «Леса»

Расчет общего объема ежегодных эмиссий/поглощений ПГ в секторе лесного хозяйства проводился для двух категорий лесных земель: а) для лесных земель, остающихся лесными землями продолжительное время; б) для земель, переведенных в категорию лесных земель.

Подходы к формированию базы данных с учетом геоинформационной базы данных для проведения инвентаризации ПГ в категории землепользования «Леса» детально изложены в разделе П3.4.1.

Расчет изменения запасов углерода в живой биомассе проводился по формуле П3.4.9 из [1]:

$$\Delta C_{ЖР} = \Delta C_{Пр} - \Delta C_{Р\delta}, \quad (\text{П3.4.9})$$

где: $\Delta C_{Пр}$ – ежегодное увеличение запасов углерода при росте растительности, т С/год;

$\Delta C_{Р\delta}$ – ежегодное уменьшение запасов углерода при потере растительности, т С/год.

Данные по ежегодному увеличению объемов запасов углерода при росте растительности на лесных землях, остающихся лесными, рассчитывались с учетом древесных пород и природных зон по формуле:

$$\Delta C_{Пр} = \sum_{ij} (A_{ij} \cdot \Pi_{ij}) \cdot C_{\partial}, \quad (\text{П3.4.10})$$

где: A_{ij} – площадь лесных земель с учетом древесных пород ($i=1$ до n) и природных зон ($j=1$ до t), га;

Π_{ij} – среднегодовой прирост растительности в единицах сухого вещества (с.в.), с учетом древесных пород ($i=1$ до n) и природных зон ($j=1$ до t), т с.в./га в год;

C_d – содержание углерода в сухом материале (по умолчанию принято 0,5), т С/т с.в [1].

Общий ежегодный прирост растительности (Π_{ij}) рассчитывался по формуле:

$$\Pi_{ij} = B_P \cdot (1 + r), \quad (\text{ПЗ.4.11})$$

где B_P – среднегодовой прирост надземной растительности, т с.в./га в год;

r – коэффициент соотношения подземной и надземной биомассы, безразмерный.

В табл. ПЗ.4.23 приведены значения коэффициентов по среднегодовому приросту надземной биомассы по древесным породам и природным зонам и соотношение подземной биомассы к надземной. Агрегированные значения (последняя колонка) получены на основе рекомендаций МГЭИК, 2003 [1], см. формулу ПЗ.4.11. Для получения значений общего прироста биомассы, значения данной колонки умножались на соответствующие значения площадей (формула ПЗ.4.10).

Таблица ПЗ.4.23. Прирост биомассы по природным зонам и породам для лесных земель, остающихся лесными (национальные данные), т/га/год

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Прирост подземной биомассы	Агрегированное значение коэффициентов
Полесье			
Сосна	3,60	0,16	4,18
Ель	5,00	0,15	5,75
Другие хвойные	4,20	0,14	4,79
Дуб	3,30	0,16	3,83
Другие твердолиственные	3,10	0,14	3,53
Береза	3,40	0,12	3,81
Ольха	3,50	0,12	3,92
Осина	3,20	0,12	3,58
Другие мягколиственные	3,10	0,12	3,47
Другие древесные породы	3,00	0,12	3,36
Лесостепь			
Сосна	3,40	0,16	3,94
Ель	5,00	0,14	5,70
Другие хвойные	3,50	0,14	3,99
Дуб	3,20	0,16	3,71
Бук	4,00	0,14	4,56
Другие твердолиственные	3,80	0,15	4,37
Береза	3,30	0,12	3,70
Ольха	3,40	0,12	3,81
Осина	3,20	0,12	3,58
Другие мягколиственные	3,10	0,12	3,47
Другие древесные породы	3,00	0,12	3,36
Северная Степь			
Сосна	2,60	0,17	3,04
Дуб	3,00	0,17	3,51

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Прирост подземной биомассы	Агрегированное значение коэффициентов
Другие твердолиственные	2,80	0,15	3,22
Береза	3,20	0,12	3,58
Ольха	3,30	0,12	3,70
Осина	3,10	0,12	3,47
Другие мягколиственные	3,00	0,12	3,36
Другие древесные породы	3,00	0,12	3,36
Южная Степь			
Сосна	2,40	0,17	2,81
Дуб	3,00	0,17	3,51
Другие твердолиственные	2,80	0,15	3,22
Береза	3,10	0,12	3,47
Ольха	3,20	0,12	3,58
Другие мягколиственные	2,80	0,12	3,14
Другие древесные породы	2,80	0,12	3,14
Карпаты			
Сосна	3,40	0,15	3,91
Ель	5,40	0,14	6,16
Другие хвойные	5,00	0,14	5,70
Дуб	3,40	0,15	3,91
Бук	4,20	0,15	4,83
Другие твердолиственные	4,00	0,14	4,56
Береза	3,40	0,12	3,81
Ольха	3,50	0,12	3,92
Осина	3,20	0,12	3,58
Другие мягколиственные	3,00	0,12	3,36
Другие древесные породы	3,20	0,12	3,58
Крым			
Сосна	2,40	0,16	2,78
Другие хвойные	2,20	0,15	2,53
Дуб	2,20	0,17	2,57
Бук	2,80	0,15	3,22
Другие твердолиственные	2,50	0,14	2,85
Береза	3,10	0,12	3,47
Ольха	3,20	0,12	3,58
Осина	3,00	0,12	3,36
Другие мягколиственные	2,80	0,12	3,14
Другие древесные породы	2,80	0,12	3,14
Кустарники (все зоны)	0,4	1,25	0,50

В табл. ПЗ.4.24 приведено процентное распределение площади областей Украины по природно-климатическим зонам, принятое при подготовке НИР, 2011.

Таблица ПЗ.4.24. Распределение площади территорий областей Украины по природно-климатическим зонам биомассы по природным зонам, отн. ед.

	Полесье	Лесостепь	Северная Степь	Южная Степь	Карпаты	Крым
АР Крым				0.1		0.9
Винницкая		1				

	Полесье	Лесостепь	Северная Степь	Южная Степь	Карпаты	Крым
Волинская	0.8	0.2				
Днепропетровская			0.9	0.1		
Донецкая			1			
Житомирская	0.8	0.2				
Закарпатская					1	
Запорожская			0.5	0.5		
Ивано-Франковская		0.2			0.8	
Киевская	0.7	0.3				
Кировоградская		0.5	0.5			
Луганская			1			
Львовская		0.3			0.7	
Николаевская			0.6	0.4		
Одесская		0.2	0.3	0.5		
Полтавская		1				
Ровненская	0.8	0.2				
Сумская	0.2	0.8				
Тернопольская		1				
Харьковская		0.5	0.5			
Херсонская				1		
Хмельницкая		1				
Черкасская		1				
Черновицкая		0.3			0.7	
Черниговская	0.8	0.2				
Украина	25					

Ежегодные потери биомассы определялись, как сумма значений объемов рубок и других потерь, формула:

$$\Delta C_{P\delta} = P_P + P_{Dr}, \quad (\text{ПЗ.4.12})$$

где: $\Delta C_{P\delta}$ – ежегодное уменьшение запасов С при потере растительности, т С/год;

P_P – ежегодные потери углерода при рубках, т С/год;

P_{Dr} – ежегодные другие потери углерода, т С/год.

Данные по объемам ежегодных потерь С при рубках рассчитывались по формуле:

$$P_P = M_K \cdot \rho \cdot \tau, \quad (\text{ПЗ.4.13})$$

где: M_K – количество ежегодно вырубаемой древесины, м³/год;

ρ – базовая плотность древесины надземной биомассы, т с.в./м³;

τ – конверсионный коэффициент для перерасчета надземной биомассы к надземной древесной растительности, безразмерный.

Для оценки количества биомассы при заготовке древесины использована информация о заготовке древесины в лесах Украины. Эта информация за 1990-2010 гг. получена на основании данных Госстата Украины, Агентства лесных ресурсов Украины и материалов государственной статистической отчетности, табл. П.3.4.25.

Таблица ПЗ.4.25. Объемы рубок (общий запас), тыс.м³

Год	Объем рубок, тыс.м ³
1990	14127,8
1991	12061,0
1992	12514,2

Год	Объём рубок, тыс.м³
1993	12497,2
1994	11782,5
1995	11651,3
1996	13782,0
1997	13546,7
1998	11521,1
1999	11244,2
2000	12735,9
2001	13365,4
2002	14692,1
2003	15953,3
2004	17300,4
2005	17124,3
2006	17759,8
2007	19013,9
2008	17687,5
2009	15876,5
2010	18064,57

Статистические сведения о заготовках древесины приведены по общему количеству срубленной древесины (т.е. включают ликвидную древесину и отходы) в метрах кубических. Для пересчета объема заготовок древесины в тонны сухой биомассы были использованы конверсионные коэффициенты 1,15 (для учета всей биомассы) и 0,5 (для перерасчета объёмных единиц в тонны) с учетом базовой плотности древесины. Доля углерода принята по умолчанию 0,5 согласно [1].

Другие потери углерода на управляемых лесных землях включают потери от стихийных бедствий, таких как буреломы, повреждение вредителями и болезнями, или пожары. В случаях потерь от пожаров на управляемых лесных землях, включая стихийные пожары и контролируемые пожары, оцениваются также эмиссии не-СО₂ ПГ.

Для оценки других потерь использована методология по умолчанию [1], которая предполагает полную деструкцию лесной биомассы в случае стихийного явления. При этом рассматриваются только стихийные бедствия, при которых древесные насаждения полностью разрушаются. В лесохозяйственной практике в этих случаях проводится изъятие поврежденной древесины из насаждений с последующим проведением лесовосстановительных мероприятий.

При пожарах объемы ежегодных потерь углерода рассчитывались по формуле:

$$P_{Др} = A_{Нр} \cdot \bar{C}_A, \quad (\text{ПЗ.4.14})$$

где: $A_{Нр}$ – площадь леса, пройденная пожаром, га.

\bar{C}_A – средний запас углерода на лесной территории, тонны сухого вещества на гектар.

Источниками выбросов ПГ при лесных пожарах являются следующие процессы: выбросы во время сгорания органических материалов;

биологический процесс медленного освобождения углерода в результате разложения органического вещества на пожарищах.

Объем выбросов углекислого газа и других парниковых газов зависит от массы органического вещества, его химического состава и условий горения. Различие усло-

вий возникновения и развития лесных пожаров, их типа и интенсивности усложняют определение общей массы выбросов парниковых газов во время пожаров. Послепожарные эмиссии углерода не учитывались, поскольку после низовых пожаров, как правило, не происходит изменения в типе землепользования, а поврежденная древесина выбирается в процессе санитарных рубок.

Сгорающие при лесных пожарах материалы подразделялись на три группы: наземные, надземные и подземные, отличающиеся особенностями сгорания и распространения огня [3, 4]. Объектами первичного сгорания чаще всего являются наземные материалы (опавшие листья, лесная подстилка, порубочные остатки и т.д.), а вторичными – надземные материалы (высокий подлесок, стволы и кроны деревьев).

Лесные пожары подразделялись на верховые, низовые и подземные.

Для расчета выбросов ПГ при лесных пожарах использована следующая информация [3, 4]:

- площадь лесов, охваченная верховыми, низовыми и подземными пожарами (га);
- запас сгоревшей и поврежденной древесины на корню (табл. ПЗ.4.26)

Таблица ПЗ.4.26. Площадь, охваченная лесными пожарами и полностью сгоревшая заготовленная лесная продукция

Год	Площадь, охваченная лесными пожарами, га			Сгорело и повреждено древесины на корню, м ³
	Низовые	Верховые	Подземные	
1990	1366	1022	1	79909
1991	1042	665	10	38252
1992	3318	672	111	77758
1993	2415	712	51	174499
1994	6061	3432	537	391999
1995	1695	1416	26	147647
1996	7163	5466	42	315088
1997	1355	110	2	11850
1998	3208	1208	2	123360
1998	2896	2632	14	166721
2000	1386	232	2	20647
2001	1992	1770	3	139604
2002	4245	657	64	59625
2003	2409	359	49	20071
2004	536	37	2	1944
2005	2057	293	9	34260
2006	3729	557	1	53119
2007	6238	7549	–	1308223
2008	4218	1311	–	395257
2009	5300	1010	5	223764
2010	2697	966	5	343840

Согласно [3], масса лесных наземных горючих материалов колеблется в пределах от 5 до 25 т/га в зависимости от состава, возраста, типа леса и т.д. Учитывая закономерности распространения низовых пожаров, принято, что при этом в среднем сгорает 8-12 т/га. Верховые и подземные пожары, как правило, приводят к гибели древесных насаждений, хотя сразу сгорает лишь часть древесины.

При подземных лесных пожарах масса выгоревшего органического вещества (без древесных насаждений) в среднем составляет 100 т/га. Потери биомассы при пожарах

составляют 10 т/га при низовых, 10 т/га, также учитывается сгоревшая древесина – при верховых и 100 т/га – при подземных. Учитывая, что при низовых пожарах сгорает в основном подстилка, для перерасчета массы сухого материала наземных материалов в углерод использовался множитель 0,37.

Для расчета сгоревшей биомассы при верховых пожарах использована статистическая отчетность об их площади и объемах сгоревшей и поврежденной древесины, предполагая, что из приведенного количества древесины полностью сгорело 70% биомассы.

Для определения потерь биомассы умножают объемы сгоревшей древесины на конверсионные коэффициенты (1,15 и 0,50) и часть потери биомассы (0,70). Доля углерода по умолчанию равна 0,5 [1].

При пожарах выбрасывается не только двуокись углерода, но и другие ПГ (метан, окись углерода, закись азота и окислы азота (NO и NO₂). Метан и окись углерода оценивались как доли потока углерода, высвобождаемого при горении. Общее содержание азота рассчитывалось с помощью отношения азот/углерод [1] в сухой массе (типичное значение отношения 0,01). Закись азота и окислы азота оценивались как доли общего потока этого азота.

Для расчета выбросов метана и окиси углерода количество высвобождаемого углерода умножается на пропорции выбросов для метана и окиси углерода. Для перерасчета на полный молекулярный вес, выбросы метана и окиси углерода умножаются соответственно на 16/12 и 28/12.

Для оценки выбросов закиси азота и окислов азота, количество высвобождаемого углерода умножалось на 0,01 для получения общего количества освобожденного азота (N), затем количество освобожденного азота умножалось на пропорции выбросов закиси азота и окислов азота (выражено в единицах азота). Для перерасчета на полный молекулярный вес выбросы закиси азота и окислов азота соответственно умножались на 44/28 и 46/14.

Окончательные расчеты выбросов газов при пожарах следующие, формула:

$$\left. \begin{aligned} Q_{CH_4} &= A \cdot B \cdot 16/12 ; \\ Q_{CO} &= A \cdot B \cdot 28/12 ; \\ Q_{N_2O} &= A \cdot B \cdot D \cdot 44/28 ; \\ Q_{NO_x} &= A \cdot B \cdot D \cdot 46/14 , \end{aligned} \right\} \quad (ПЗ.4.15)$$

где Q – выбросы ПГ;

- A – освобожденный углерод;
- B – пропорция выбросов;
- D – отношение N/C.

Выбросы ПГ от лесных пожаров представлены в табл. П.3.4.27.

Таблица ПЗ.4.27. Выбросы парниковых газов от лесных пожаров, тыс.т

Год	Газ			
	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
1990	0,40	0,01	0,10	3,50
1991	0,23	0,00	0,06	2,03
1992	0,58	0,01	0,14	5,03
1993	0,79	0,01	0,20	6,89
1994	2,25	0,04	0,56	19,72
1995	0,68	0,01	0,17	5,95

Год	Газ			
	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
1996	1,80	0,03	0,45	15,71
1997	0,13	0,00	0,03	1,11
1998	0,66	0,01	0,16	5,78
1999	0,88	0,02	0,22	7,66
2000	0,16	0,00	0,04	1,43
2001	0,67	0,01	0,17	5,90
2002	0,53	0,01	0,13	4,67
2003	0,27	0,00	0,07	2,34
2004	0,04	0,00	0,01	0,37
2005	0,26	0,00	0,06	2,25
2006	0,43	0,01	0,11	3,72
2007	5,03	0,09	1,25	44,00
2008	1,60	0,03	0,40	14,00
2009	0,72	0,01	0,18	6,30
2010	1,11	0,02	0,28	9,69

Выбросы CO₂ от известкования на лесных землях не рассчитывались, в связи с тем, что такая деятельность практически не проводится в лесном хозяйстве.

Выбросы N₂O при удобрении и осушении лесных почв не рассматривались, из-за ничтожно малых объёмов применения удобрений в лесном хозяйстве и отсутствия данных по осушению лесных земель.

На землях, переведённых к лесам, расчеты проводились по аналогичному принципу, как и для лесных, остающихся лесными, но, безусловно, с использованием соответствующих коэффициентов. При этом учитывались особенности роста лесных насаждений, изменения в почвах, отмирание биомассы, а также то, что выбросы ПГ рассчитаны для всех лесных земель. Исходной статистической базой для расчета изменения запасов углерода для земель, переведенных в категорию лесных земель служит геобазы данных для целей отчетности по деятельности, согласно пункту 3 Статьи 3 Киотского протокола. При этом также была использована информация балансовых матриц перехода, построенных на основе итоговых значений площадей категорий землепользования в Украине (табл. ПЗ.4.6) для целей определения пропорций между площадями земель переведенных к категории землепользования «Леса». Полученные пропорции были наложены на данные из названной БД. Это сделано по причине отсутствия учета в национальной статистической системе отчетности информации о предыдущих категориях землепользования при переводе земель

Коэффициенты оценки прироста надземной и подземной биомассы на землях, переведенных к лесным, приведены в табл. П.3.4.28. Агрегированные значения (последняя колонка) получены на основе рекомендаций МГЭИК, 2003 [1], см. формулу ПЗ.4.11. Для получения значений общего прироста биомассы, значения данной колонки умножались на соответствующие значения площадей (формула ПЗ.4.10).

Таблица ПЗ.4.28. Прирост биомассы по природным зонам и породам для земель, переведенных к лесным (национальные данные), т/га/год

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Прирост подземной биомассы	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
Полесье			
Сосна	3,1	0,20	3,72
Ель	4,8	0,30	6,24

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Прирост подземной биомассы	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
Другие хвойные	3,4	0,20	4,08
Дуб	2,5	0,25	3,13
Другие твердолиственные	2,4	0,24	2,98
Береза	2,6	0,15	2,99
Ольха	3,8	0,15	4,37
Осина	4,2	0,15	4,83
Другие мягколиственные	4,0	0,15	4,60
Другие древесные поро-	3,4	0,15	3,91
Лесостепь			
Сосна	2,5	0,20	3,00
Ель	4,4	0,30	5,72
Другие хвойные	3,4	0,20	4,08
Дуб	2,6	0,25	3,25
Бук	1,6	0,22	1,95
Другие твердолиственные	2,0	0,20	2,40
Береза	2,6	0,20	3,12
Ольха	3,8	0,20	4,56
Осина	4,2	0,20	5,04
Другие мягколиственные	4,0	0,20	1,80
Другие древесные поро-	3,4	0,20	3,00
Северная Степь			
Сосна	2,0	0,22	2,44
Дуб	1,4	0,27	1,78
Другие твердолиственные	1,5	0,25	1,88
Береза	2,5	0,21	3,03
Ольха	3,6	0,21	4,36
Осина	4,0	0,21	4,84
Другие мягколиственные	3,8	0,20	4,56
Другие древесные поро-	3,2	0,20	3,84
Южная Степь			
Сосна	1,6	0,22	1,95
Дуб	1,2	0,28	1,54
Другие твердолиственные	1,4	0,25	1,75
Береза	2,4	0,20	2,88
Ольха	3,5	0,20	4,20
Другие мягколиственные	3,6	0,20	4,32
Другие древесные поро-	3,2	0,20	3,84
Карпаты			
Сосна	2,4	0,20	2,88
Ель	5,0	0,30	6,50
Другие хвойные	4,8	0,20	5,76
Дуб	1,6	0,25	2,00
Бук	1,8	0,22	2,20
Другие твердолиственные	1,5	0,20	1,80
Береза	2,6	0,20	3,12
Ольха	3,8	0,20	4,56
Осина	4,2	0,20	5,04
Другие мягколиственные	4,0	0,20	4,80

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Прирост подземной биомассы	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
Другие древесные поро-	3,4	0,20	4,08
Крым			
Сосна	1,6	0,20	1,92
Дуб	1,4	0,26	1,76
Бук	1,5	0,24	1,86
Другие твердолиственные	1,6	0,24	1,98
Осина	3,2	0,20	3,84
Другие мягколиственные	2,8	0,20	3,36
Другие древесные поро-	2,6	0,20	3,12
Кустарники (все зоны)	0,4	0,20	0,5

Ежегодные изменения запасов углерода в лесной подстилке для площадей, переводимых в категорию «Лес», разбитые на подкатегории в соответствии с предыдущим использованием земли и типом леса, оценивались по формуле:

$$\Delta C_{ПЛ} = A_{ПрПЛ} \cdot \Delta C_{ПрПЛ}, \quad (ПЗ.4.16)$$

где: $\Delta C_{ПЛ}$ – ежегодные изменения запасов углерода в лесной подстилке, т С/га в год;

$A_{ПрПЛ}$ – площадь земель, переведенных в лесные земли, га;

$\Delta C_{ПрПЛ}$ – среднегодовое изменение запасов углерода в лесной подстилке, т С/га в год.

Запас углерода в подстилке до преобразования в лес принят нулевым. Данные по среднегодовым изменениям запасов углерода в резервуарах лесной подстилки и мертвой биомассы приведены в табл. ПЗ.4.29¹⁹. Резервуар мертвой биомассы представлено преимущественно отрезками стволовой древесины диаметром до 10 см.

Таблица ПЗ.4.29. Значения накопленного углерода в резервуарах лесной подстилки и мертвой биомассы на землях, переведенных к категории землепользования «Леса», т С/га

Природная зона	Древесные породы						
	Сосна	Ель	Другие хвойные	Дуб	Бук	Другие твердолиственные	Мягколиственные
Резервуар лесной подстилки							
Полесье	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Лесостепь	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Северная Степь	0.3	-	-	0.3	-	0.3	0.3
Южная Степь	0.3	-	-	0.3	-	0.3	0.3
Украинские Карпаты	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Крымские горы	0.4	-	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Резервуар мертвой биомассы							
Полесье	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Лесостепь	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Северная Степь	0.2	-	-	0.1	-	0.1	0.1
Южная Степь	0.2	-	-	0.1	-	0.1	0.1
Украинские Карпаты	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

¹⁹ Информация для резервуара мертвой биомассы получена в результате осуществления работ по мониторингу лесов сотрудниками лаборатории УкрНИИЛХА.

Природная зона	Древесные породы						
	Сосна	Ель	Другие хвойные	Дуб	Бук	Другие твердолиственные	Мягколиственные
Крымские горы	0.1	-	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Источники: Карпачевский Л.О., 1981; Шумаков В.С., 1941; Похитон П.П., 1953; Ковалевський А.К., 1953; Погребняк П.С., Мельник М.П., 1952; Ковалевський С.Б., 2001; Савуцик Н.П., 1989; Букиша І.Ф., Пастернак В.П., 2005.

Данные по среднегодовым изменениям запасов древесины в резервуарах лесной подстилки и мертвой биомассы для категории «Леса, остающиеся таковыми» приведены в табл. ПЗ.4.30.

Таблица ПЗ.4.30. Значения изменений запасов углерода в резервуарах лесной подстилки (т С/га) и изменения запасов мертвой биомассы на лесных землях, остающихся таковыми, м³/га

Изменения запаса углерода в подстилке										
Возрастная группа	10 i <	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
Хвойные	0,1	0,09	0,07	0,06	0,04	0,03	0,01	0	-0,01	-0,03
лиственные	0,08	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Запас мертвой биомассы, м³/га										
Цикл исследования	D ₂ -D		B ₂ -C		C ₂ -D		C ₂ -C		Всего	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1999-2002	8,1	5,0	8,3	0,6	2,2	0	14,2	4,5	8,8	3,9
2003-2006	9,3	7,8	3,6	6,2	5,9	6,7	7,6	16,9	7,5	7,0

Источники: Пастернак В.П., Яроцкий В.Ю., 2010; Букиша І.Ф., Бутрим О.В., Пастернак В.П., 2008; Букиша І.Ф., Пастернак В.П., 2005.

Примечание: 1 – сухостой, 2 – валежник.

При проведении расчетов сделано допущение о стабильности содержания углерода в минеральных почвах под данными типами лесов, практиками управления и режимами нарушений. Это основано на следующих предположениях:

- переход от нелесных к лесным землям потенциально связан с изменениями в почвенном органическом углероде (ПОУ), в результате достигает устойчивой конечной точки; и
- освобождение/поглощение ПОУ при трансформации к новому балансу происходит в линейном виде.

Поскольку отсутствуют национальные данные по ежегодному изменению запасов углерода в минеральных почвах на землях, переведенных в управляемые леса, то этот параметр рассчитывался по формуле:

$$\Delta C_{ПЛ_{ЭктУпр}} = \frac{(ПОУ_{ЭктУпр} - ПОУ_{Нелесные}) \cdot A_{ЭктУпр}}{T_{ЭктУпр}}, \quad (ПЗ.4.17)$$

где $ПОУ_{ЭктУпр}$ – постоянный запас органического углерода на управляемых землях, переведенных к лесным, т С/га;

$ПОУ_{Нелесные}$ – запас почвенного органического углерода на не лесных землях перед переходом в лесные, т С/га;

$A_{ЭктУпр}$ – площадь земель, переводимых к управляемым лесам, га;

$T_{ЭктУпр}$ – период перехода к управляемым лесам, лет.

Детальное обоснование принятого допущения о нулевом балансе запасов углерода в резервуаре лесных почв изложено в разделе 11. Запасы углерода в почвах пашни приняты 0,71 от запаса в лесных почвах для Полесья и Карпат и 0,82 для Лесостепи и Степи по умолчанию [1]. Содержание ПОУ под лесами приведено в табл. ПЗ.4.31.

Таблица ПЗ.4.31. Содержание органического углерода в почвах под лесной растительностью, т С/га

Регион	Черноземы	Серые (бурые) лесные	Боровые и дерново-подзолистые	Вулканические	Глеевые	Торфяные
Полесье	-	40	18	-	25	150
Лесостепь	60	45	22	-	35	125
Степь	80	-	16	-	45	110
Карпаты	-	50	20	70	-	-

ПЗ.5 Отходы (сектор 6 ОФО)

В данном приложении предоставляется дополнительная информация относительно данных о деятельности, коэффициентов выбросов и расчетных значений выбросов ПГ по временному ряду за период 1990-2010гг. Все данные касаются категорий 6.А и 6.В сектора «Отходы».

П3.5.1 Информация о количестве ТБО, захороненных на свалках и принятых к расчету выбросов метана в целом и по категориям свалок для периода 1900-2010гг.

Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороненных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненных ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглуб	Неуправл. свалки ТБО, глуб.	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	Млн	млн м3	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1900	173,14	0,85	147,17	3,590307233	2,113522023	528,381	0	46,622	575,0023	218,8739	356,1285	0
1901	173,55	0,85	147,51	3,772546442	2,226021735	556,505	0	49,103	605,6089	230,5242	375,0847	0
1902	173,95	0,85	147,86	3,95478565	2,339025782	584,756	0	51,596	636,3526	242,2268	394,1258	0
1903	174,36	0,85	148,21	4,137024858	2,452534167	613,134	0	54,100	667,2336	253,9816	413,252	0
1904	174,77	0,85	148,55	4,319264066	2,566546887	641,637	0	56,615	698,2517	265,7886	432,4632	0
1905	175,17	0,85	148,90	4,501503274	2,681063944	670,266	0	59,141	729,4071	277,6478	451,7593	0
1906	175,58	0,85	149,24	4,683742482	2,796085337	699,021	0	61,678	760,6997	289,5593	471,1404	0
1907	175,99	0,85	149,59	4,86598169	2,911611067	727,903	0	64,227	792,1295	301,523	490,6065	0
1908	176,40	0,85	149,94	5,048220898	3,027641134	756,910	0	66,786	823,6965	313,539	510,1575	0
1909	176,80	0,85	150,28	5,230460106	3,144175536	786,044	0	69,357	855,4007	325,6071	529,7936	0
1910	177,21	0,85	150,63	5,412699314	3,261214275	815,304	0	71,939	887,2421	337,7275	549,5146	0
1911	177,62	0,85	150,97	5,54457236	3,34834146	837,085	0	73,860	910,9458	346,7503	564,1955	0
1912	178,02	0,85	151,32	5,676445406	3,435833595	858,958	0	75,790	934,7488	355,8109	578,938	0
1913	178,43	0,85	151,67	5,808318452	3,523690681	880,923	0	77,728	958,6511	364,9093	593,7419	0
1914	178,84	0,85	152,01	5,940191498	3,611912719	902,978	0	79,675	982,6527	374,0454	608,6073	0
1915	179,24	0,85	152,36	6,072064543	3,700499707	925,125	0	81,629	1006,754	383,2194	623,5342	0
1916	179,65	0,85	152,70	6,203937589	3,789451646	947,363	0	83,591	1030,954	392,4312	638,5226	0
1917	180,06	0,85	153,05	6,335810635	3,878768536	969,692	0	85,561	1055,253	401,6807	653,5725	0
1918	180,47	0,85	153,40	6,467683681	3,968450378	992,113	0	87,539	1079,652	410,9681	668,6839	0
1919	180,87	0,85	153,74	6,599556727	4,05849717	1014,624	0	89,526	1104,15	420,2932	683,8568	0

Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороненных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненных ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглуб	Неуправл. свалки ТБО, глуб.	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	Млн	млн м3	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1920	181,28	0,85	154,09	6,731429773	4,148908913	1037,227	0	91,520	1128,747	429,6561	699,0912	0
1921	181,69	0,85	154,43	6,834856598	4,222113451	1055,528	0	93,135	1148,663	437,2371	711,4261	0
1922	182,09	0,85	154,78	6,938283423	4,295604216	1073,901	0	94,756	1168,657	444,8477	723,8093	0
1923	182,50	0,85	155,13	7,041710248	4,369381209	1092,345	0	96,383	1188,729	452,488	736,2407	0
1924	182,91	0,85	155,47	7,145137073	4,44344443	1110,861	0	98,017	1208,878	460,1579	748,7204	0
1925	183,31	0,85	155,82	7,248563898	4,517793878	1129,448	0	99,657	1229,106	467,8574	761,2483	0
1926	183,72	0,85	156,16	7,351990724	4,592429554	1148,107	0	101,304	1249,411	475,5866	773,8244	0
1927	184,13	0,85	156,51	7,455417549	4,667351458	1166,838	0	102,956	1269,794	483,3454	786,4487	0
1928	184,53	0,85	156,85	7,558844374	4,74255959	1185,640	0	104,615	1290,255	491,1339	799,1213	0
1929	184,94	0,85	157,20	7,662271199	4,818053949	1204,513	0	106,281	1310,794	498,952	811,8421	0
1930	185,35	0,85	157,55	7,765698024	4,893834536	1223,459	0	107,952	1331,411	506,7997	824,6111	0
1931	185,76	0,85	157,89	7,998801563	5,051801243	1262,950	0	111,437	1374,387	523,1586	851,2285	0
1932	186,16	0,85	158,24	8,231905101	5,21041305	1302,603	0	114,936	1417,539	539,5842	877,9546	0
1933	186,57	0,85	158,58	8,46500864	5,369669957	1342,417	0	118,449	1460,866	556,0767	904,7894	0
1934	186,98	0,85	158,93	8,698112179	5,529571965	1382,393	0	121,976	1504,369	572,636	931,7329	0
1935	187,38	0,85	159,28	8,931215717	5,690119074	1422,530	0	125,517	1548,047	589,262	958,7851	0
1936	187,79	0,85	159,62	9,164319256	5,851311283	1462,828	0	129,073	1591,901	605,9549	985,946	0
1937	188,20	0,85	159,97	9,397422794	6,013148593	1503,287	0	132,643	1635,93	622,7146	1013,216	0
1938	188,60	0,85	160,31	9,630526333	6,175631002	1543,908	0	136,227	1680,135	639,5411	1040,594	0
1939	189,01	0,85	160,66	9,863629872	6,338758513	1584,690	0	139,826	1724,515	656,4344	1068,081	0
1940	189,42	0,85	161,01	10,09673341	6,502531124	1625,633	0	143,438	1769,071	673,3945	1095,676	0
1941	189,83	0,85	161,35	10,5479718	6,80773459	1701,934	0	150,171	1852,104	705,001	1147,103	0
1942	190,23	0,85	161,70	10,99921019	7,114186833	1778,547	0	156,931	1935,477	736,7368	1198,74	0
1943	190,64	0,85	162,04	11,45044858	7,421887852	1855,472	0	163,718	2019,19	768,602	1250,588	0

Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороненных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненных ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглуб	Неуправл. свалки ТБО, глуб.	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	Млн	млн м3	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1944	191,05	0,85	162,39	11,90168697	7,730837646	1932,709	0	170,533	2103,243	800,5965	1302,646	0
1945	191,45	0,85	162,74	12,35292536	8,041036217	2010,259	0	177,376	2187,635	832,7203	1354,915	0
1946	191,86	0,85	163,08	12,80416375	8,352483563	2088,121	0	184,246	2272,367	864,9734	1407,393	0
1947	192,27	0,85	163,43	13,25540214	8,665179686	2166,295	0	191,144	2357,439	897,3558	1460,083	0
1948	192,67	0,85	163,77	13,70664053	8,979124584	2244,781	0	198,069	2442,85	929,8676	1512,982	0
1949	193,08	0,85	164,12	14,15787892	9,294318259	2323,580	0,234	205,022	2528,835	962,5087	1566,327	0
1950	193,49	0,85	164,47	14,60911731	9,61076071	2402,690	0,468	212,002	2615,16	995,2791	1619,881	0
1951	193,90	0,85	164,81	15,10971413	9,960991193	2490,248	0,702	219,728	2710,678	1031,549	1679,129	0
1952	194,30	0,85	165,16	15,62433304	10,32187043	2580,468	0,936	227,688	2809,092	1068,921	1740,171	0
1953	194,71	0,85	165,50	16,15009179	10,69154855	2672,887	1,17	235,843	2909,9	1107,204	1802,696	0
1954	195,12	0,85	165,85	16,68468663	11,06854351	2767,136	1,404	244,159	3012,699	1146,245	1866,454	0
1955	195,52	0,85	166,19	17,22646897	11,45179602	2862,949	1,638	252,613	3117,2	1185,935	1931,266	0
1956	195,93	0,85	166,54	17,7745684	11,84075609	2960,189	1,872	261,193	3223,254	1226,215	1997,039	0
1957	196,34	0,85	166,89	18,32891565	12,23540371	3058,851	2,106	269,899	3330,856	1267,084	2063,772	0
1958	196,74	0,85	167,23	18,89018147	12,63621348	3159,053	2,34	278,740	3440,133	1308,591	2131,542	0
1959	197,15	0,85	167,58	19,45960945	13,04404775	3261,012	2,574	287,736	3551,322	1350,826	2200,496	0
1960	197,56	0,85	167,92	20,03827839	13,459665	3364,916	2,808	296,904	3664,629	1393,867	2270,762	0
1961	197,97	0,85	168,27	20,62630076	13,88317929	3470,795	3,042	306,247	3780,083	1437,726	2342,358	0
1962	198,37	0,85	168,62	21,22197761	14,31348359	3578,371	3,276	315,739	3897,386	1482,288	2415,098	0
1963	198,78	0,85	168,96	21,82134838	14,74793293	3686,983	3,51	325,322	4015,815	1527,279	2488,537	0
1964	199,19	0,85	169,31	22,4189206	15,18282295	3795,706	3,744	334,915	4134,365	1572,315	2562,05	0
1965	199,59	0,85	169,65	23,01030527	15,61516774	3903,792	3,978	344,452	4252,222	1617,088	2635,134	0
1966	200,00	0,85	170,00	23,5925551	16,04293747	4010,734	4,212	353,888	4368,835	1661,388	2707,447	0
1967	202,24	0,85	171,90	24,16550484	16,616289	4154,072	4,446	366,536	4525,054	1720,763	2804,291	0

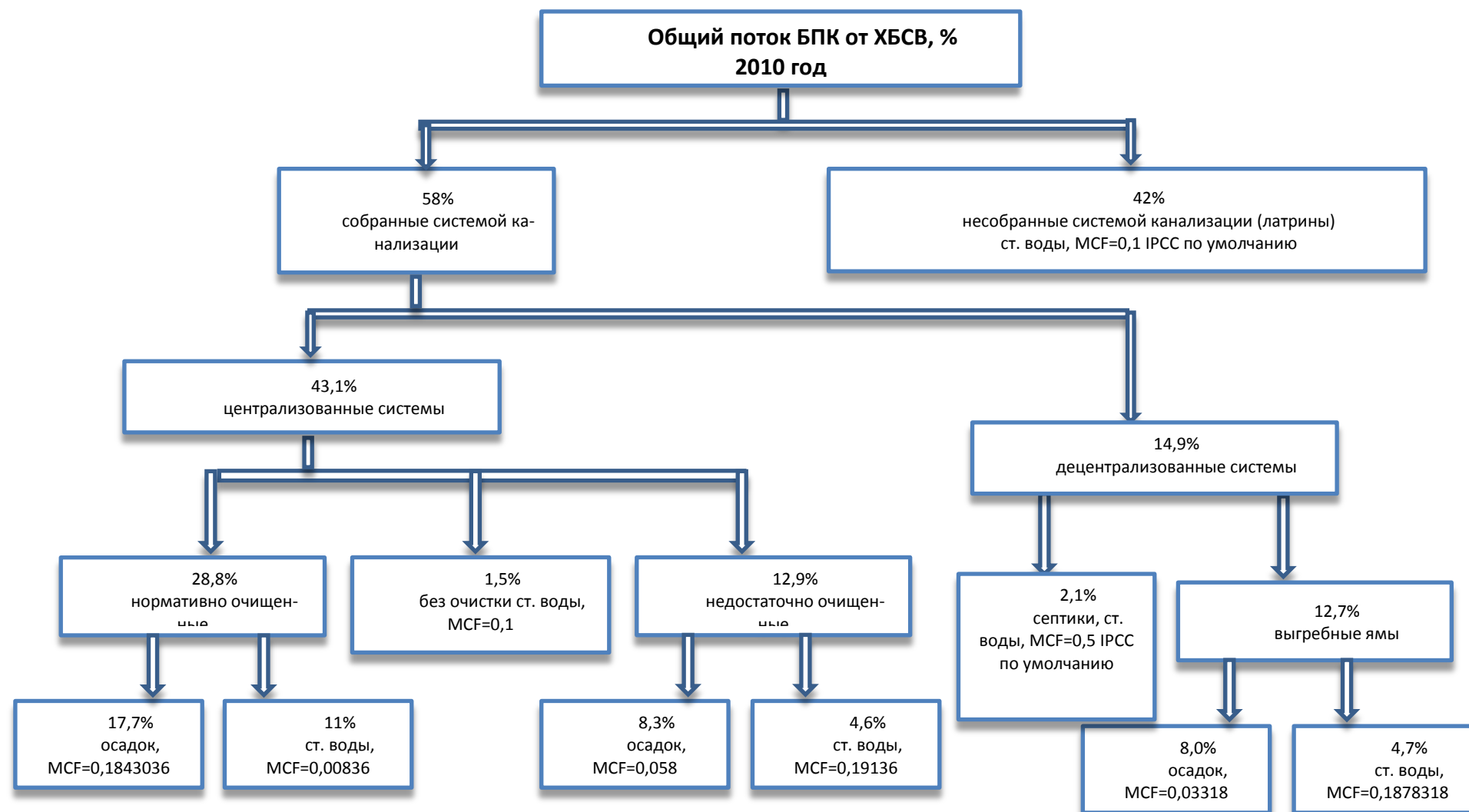
Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороненных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненных ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглуб	Неуправл. свалки ТБО, глуб.	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	Млн	млн м3	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1968	204,47	0,85	173,80	24,73090045	17,19310185	4298,275	4,68	379,260	4682,215	1780,497	2901,718	0
1969	206,71	0,85	175,70	25,29224256	17,77566398	4443,916	4,914	392,110	4840,94	1840,827	3000,113	0
1970	208,95	0,85	177,60	25,85184349	18,36552564	4591,381	5,148	405,122	5001,651	1901,912	3099,739	0
1971	211,18	0,85	179,50	26,41059642	18,96328843	4740,822	5,382	418,308	5164,512	1963,816	3200,696	0
1972	213,42	0,85	181,41	26,96625986	19,56730651	4891,827	5,616	431,632	5329,074	2026,367	3302,707	0
1973	215,65	0,85	183,31	27,51431646	20,1741972	5043,549	5,85	445,019	5494,418	2089,216	3405,202	0
1974	217,89	0,85	185,21	28,04836158	20,77904221	5194,761	6,084	458,361	5659,206	2151,853	3507,353	0
1975	220,13	0,85	187,11	28,56358267	21,37792008	5344,480	6,318	471,572	5822,37	2213,872	3608,498	0
1976	222,36	0,85	189,01	29,05717002	21,96827716	5492,069	6,552	484,594	5983,216	2275,009	3708,207	0
1977	224,60	0,85	190,91	29,53014552	22,55040032	5637,600	6,786	497,435	6141,821	2335,293	3806,528	0
1978	229,32	0,85	194,92	29,98619019	23,38018636	5845,047	7,02	515,739	6367,806	2421,225	3946,581	0
1979	234,05	0,85	198,94	30,43129375	24,21591268	6053,978	7,254	534,175	6595,407	2507,771	4087,635	0
1980	238,77	0,85	202,95	30,86986302	25,06062972	6265,157	7,488	552,808	6825,453	2595,249	4230,204	0
1981	243,49	0,85	206,97	31,29958183	25,9121052	6478,026	7,722	571,591	7057,339	2683,427	4373,912	0
1982	248,22	0,85	210,98	31,71776266	26,76764464	6691,911	7,956	590,463	7290,33	2772,026	4518,304	0
1983	252,94	0,85	215,00	32,12788938	27,6296883	6907,422	8,19	609,478	7525,09	2861,298	4663,792	0
1984	257,66	0,85	219,01	32,53463494	28,50194191	7125,485	8,424	628,719	7762,629	2951,628	4811,001	0
1985	262,38	0,85	223,03	32,93918697	29,38530207	7346,326	8,658	648,205	8003,189	3043,107	4960,081	0
1986	267,11	0,85	227,04	33,34466369	30,28249497	7570,624	8,892	667,996	8247,512	3136,02	5111,492	0
1987	271,83	0,85	231,06	33,7433529	31,18643736	7796,609	9,126	687,936	8493,671	3229,631	5264,041	0
1988	276,55	0,85	235,07	34,11194113	32,07488097	8018,720	9,36	707,534	8735,614	3321,637	5413,977	0
1989	281,28	0,875	246,12	34,8692	34,3276545	8581,914	9,594	612,994	9204,501	3410,698	5793,804	0
1990	286,00	0,9	257,40	35,0852	36,12372192	9030,930	9,828	501,718	9542,477	3441,286	5956,131	145,0593
1991	265,20	0,9	238,68	35,2969	33,69865637	8424,664	10,3	468,037	8903,001	3206,053	5426,306	270,6423

Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороненных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненных ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглуб	Неуправл. свалки ТБО, глуб.	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	Млн	млн м3	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1992	243,50	0,9	219,15	35,471	31,0938786	7773,470	10,3	431,859	8215,629	2954,35	4886,695	374,5841
1993	221,80	0,9	199,62	35,4007	28,26675094	7066,688	10,3	392,594	7469,581	2682,201	4333,346	454,0347
1994	200,10	0,9	180,09	35,1188	25,29817877	6324,545	10,3	351,364	6686,208	2397,354	3780,914	507,94
1995	217,20	0,9	195,48	34,7679	27,18571637	6796,429	0,35	377,579	7174,358	2572,826	3946,527	655,0059
1996	234,30	0,9	210,87	34,3875	29,0051685	7251,292	10,4	402,850	7664,542	2741,391	4107,833	815,3172
1997	251,40	0,9	226,26	34,0482	30,81498293	7703,746	5,1111	427,986	8136,843	2908,592	4238,319	989,9313
1998	268,50	0,9	241,65	33,7021	32,57644986	8144,112	41,3222	452,451	8637,885	3070,783	4389,769	1177,333
1999	285,60	0,9	257,04	33,3386	34,27741498	8569,354	62,8333	476,075	9108,262	3226,838	4504,972	1376,452
2000	302,70	0,9	272,43	32,9517	35,90812652	8977,032	0,6444	498,724	9476,4	3375,863	4514,408	1586,129
2001	337,80	0,9	304,02	32,5744	39,61307635	9903,269	0,1055	550,182	10453,56	3719,228	4825,473	1908,855
2002	342,20	0,9	307,98	32,3284	39,82600253	9956,501	0,2166	553,139	10509,86	3734,241	4696,573	2079,042
2003	346,60	0,9	311,94	32,1464	40,11099206	10027,748	0,7777	557,097	10585,62	3755,949	4574,684	2254,99
2004	351,00	0,9	315,90	32,0093	40,44695148	10111,738	8,6388	561,763	10682,14	3782,352	4463,491	2436,297
2005	351,00	0,9	315,90	31,8777	40,28066172	11697,500	0,16	649,861	12347,52	4369,666	4971,598	3006,258
2006	372,70	0,9	335,43	31,7774	42,63637313	10667,000	0,032	592,611	11259,64	4016,718	4490,839	2752,086
2007	368,90	0,92	339,39	31,6688	42,99204278	11304,750	25	628,042	11957,79	4211,647	4806,909	2927,93
2008	415,20	0,92	381,98	31,5872	48,234	12058,500	25	669,917	12753,42	4492,461	5125,746	3147,269
2009	396,46	0,92	364,74	31,5248	50,66	12498,370	20	694,354	13212,72	4643,839	5294,312	3274,573
2010	335,90	0,92	309,03	31,4416	45,837	10561,320	47,9	586,740	11195,96	3924,117	4504,777	2767,066

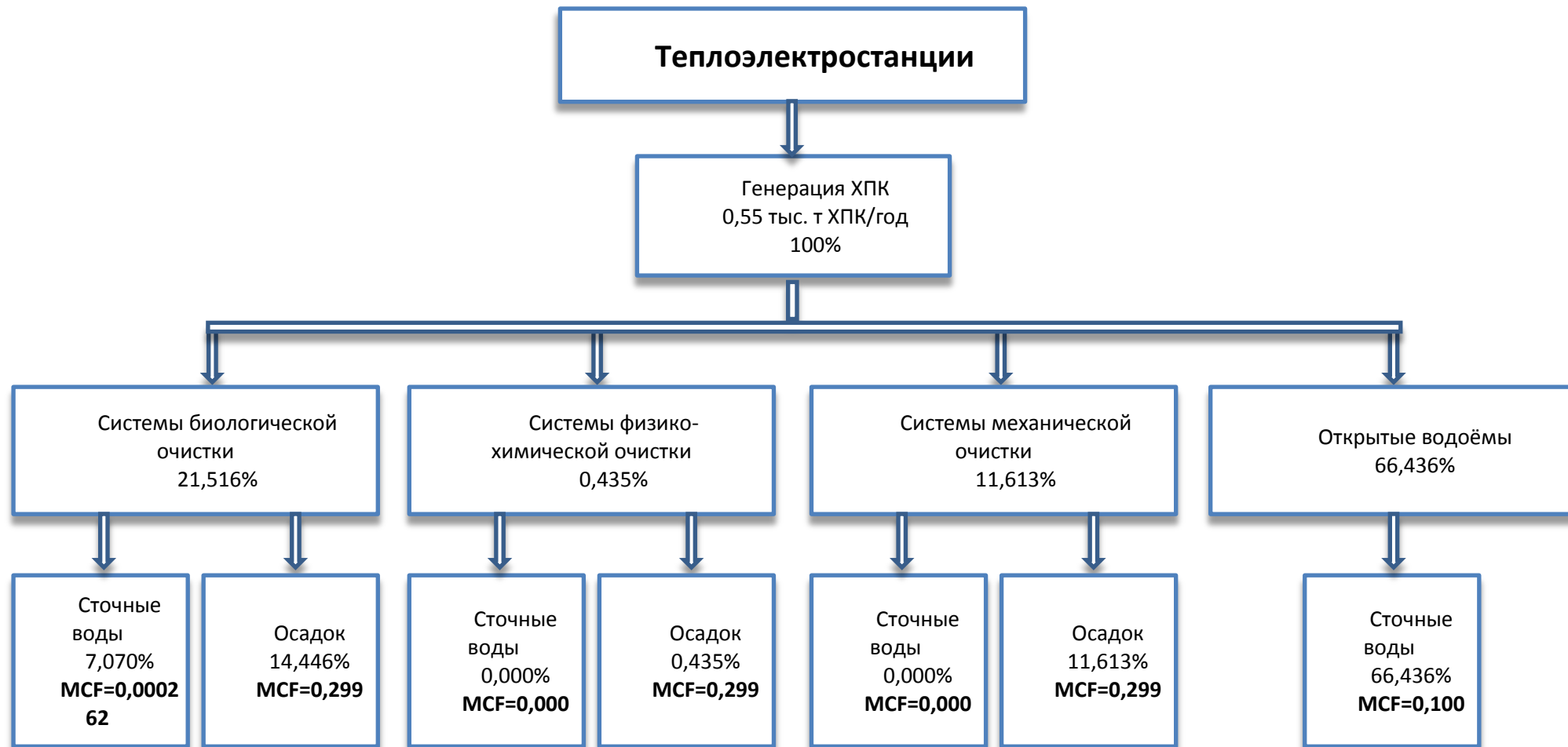
П3.5.2 Доля категорий ТБО, параметры DOC и MCF, выбросы метана от свалок ТБО по категориям для периода 1990-2010гг.

Год	Отходы	II	IV	III	V	I	DOC	MCF	R	ВСЕГО	Неуправл. свалки ТБО, неглуб.	Неуправл. свалки ТБО, глуб.	Управл. свалки ТБО
	тыс.т	доля определенной категории отходов							CO ₂ экв (тыс. т/год)	Выбросы метана от свалок ТБО, CO ₂ экв(тыс. т/год)			
1990	9542,477	0,25773	0,04871	0,37521	0,09585	0,01837	0,198133	0,673013	0	5682,173434	2049,151969	3546,644288	86,37718
1991	8903,001	0,247157	0,049279	0,371929	0,099015	0,018163	0,194092	0,676425	0	5913,211544	2129,401986	3604,053836	179,7557
1992	8215,629	0,236584	0,049284	0,368648	0,10218	0,017956	0,189916	0,679838	0	6084,453838	2187,977089	3619,06166	277,4151
1993	7469,581	0,226011	0,048586	0,365367	0,105345	0,017749	0,185571	0,68325	0	6197,606286	2225,455768	3595,432192	376,7183
1994	6686,208	0,215438	0,047888	0,362086	0,10851	0,017542	0,181226	0,686663	0	6253,728726	2242,287362	3536,356113	475,0853
1995	7174,358	0,204865	0,04719	0,358805	0,111675	0,017335	0,176881	0,690075	0	6255,552861	2243,329354	3441,102932	571,1206
1996	7664,542	0,194292	0,046492	0,355524	0,11484	0,017128	0,172537	0,693488	0	6281,002831	2246,538286	3366,32161	668,1429
1997	8136,843	0,183719	0,045794	0,352243	0,118005	0,016921	0,168192	0,6969	0	6327,401735	2261,790074	3295,8176	769,7941
1998	8637,885	0,173146	0,045096	0,348962	0,12117	0,016714	0,163847	0,700313	0	6391,139036	2272,060734	3247,973832	871,1045
1999	9108,262	0,162573	0,044398	0,345681	0,124335	0,016507	0,159502	0,703725	0	6471,463155	2292,6834	3200,803821	977,9759
2000	9476,4	0,152	0,0437	0,3424	0,1275	0,0163	0,155157	0,707138	0	6564,36988	2338,484114	3127,162703	1098,723
2001	10453,56	0,141427	0,043002	0,339119	0,130665	0,016093	0,150812	0,71055	0	6662,390238	2370,384394	3075,4306	1216,575
2002	10509,86	0,130854	0,042304	0,335838	0,13383	0,015886	0,146467	0,713963	0	6796,162052	2414,733918	3037,022969	1344,405
2003	10585,62	0,120281	0,041606	0,332557	0,136995	0,015679	0,142122	0,717375	6,09	6907,426008	2450,865514	2985,114204	1471,446
2004	10682,14	0,109708	0,040908	0,329276	0,14016	0,015472	0,137777	0,720788	6,09	7010,159647	2482,170214	2929,16841	1598,821
2005	12347,52	0,099135	0,04021	0,325995	0,143325	0,015265	0,133433	0,7242	0	7106,030237	2514,754114	2861,16718	1730,109
2006	11259,64	0,088562	0,039512	0,322714	0,14649	0,015058	0,129088	0,7232	0,21	7215,769029	2574,123341	2877,964839	1763,681
2007	11957,79	0,077989	0,038814	0,319433	0,149655	0,014851	0,124743	0,7242	0	7269,300931	2560,316599	2922,184201	1779,928
2008	12753,42	0,067416	0,038116	0,316152	0,15282	0,014644	0,120398	0,7262	3,071	7344,520194	2587,147634	2951,847518	1812,469
2009	13212,72	0,056843	0,037418	0,312871	0,155985	0,014437	0,116053	0,726	45,361	7374,517306	2591,900803	2954,954393	1827,662
2010	11195,96	0,04627	0,03672	0,30959	0,15915	0,01423	0,111708	0,726	50,078	7441,947634	2608,358204	2994,322491	1839,267

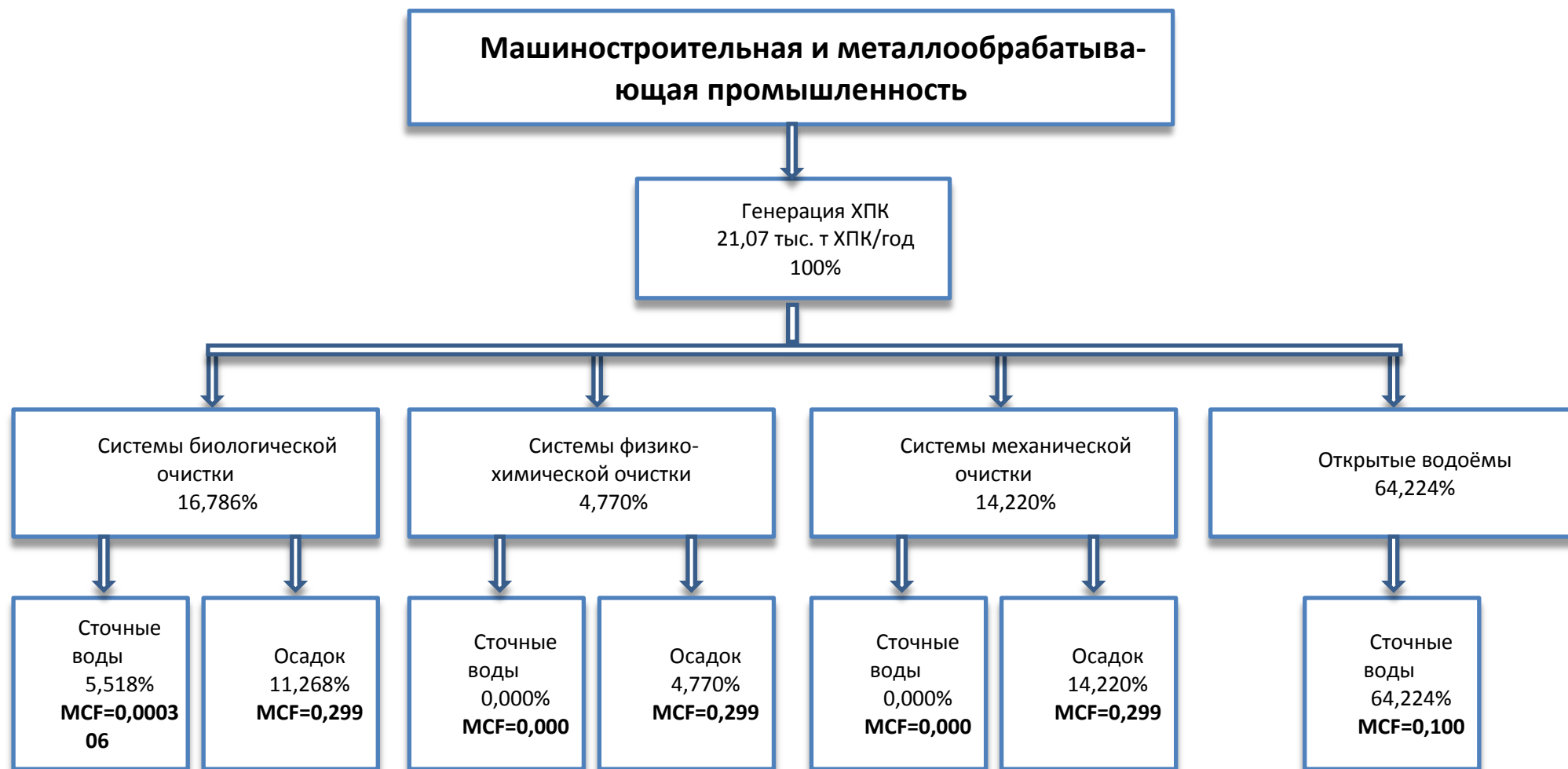
ПЗ.5.3 Поток БПК от хозяйственно-бытовых сточных вод, доли БПК для разных систем очистки, MCF для сточных вод и осадка, Украина, 2010г.

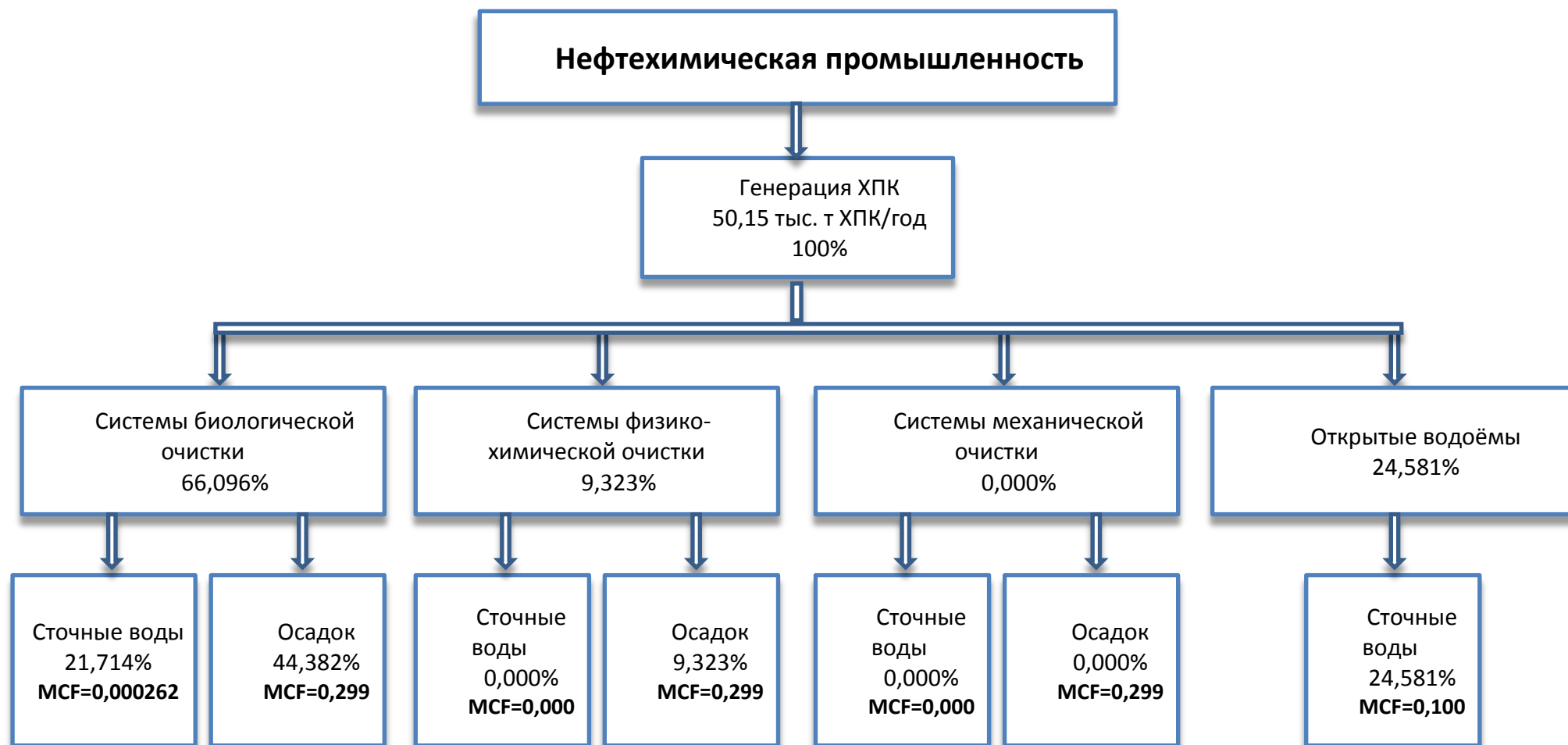


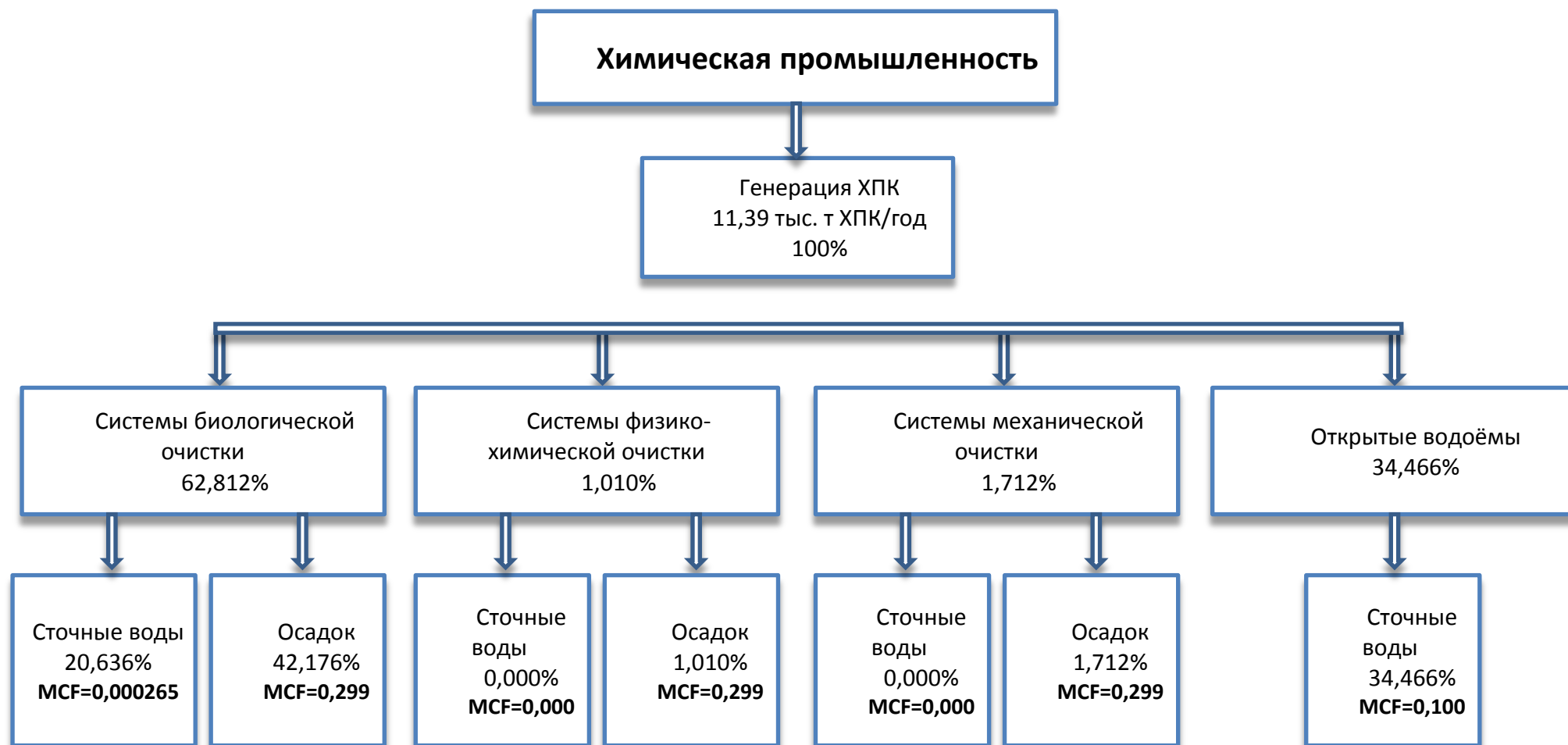
ПЗ.5.4 Потоки ХПК от промышленных сточных вод по 10 основным отраслям, доли ХПК для разных систем очистки, МСФ для сточных вод и осадка, Украина, 2010г.

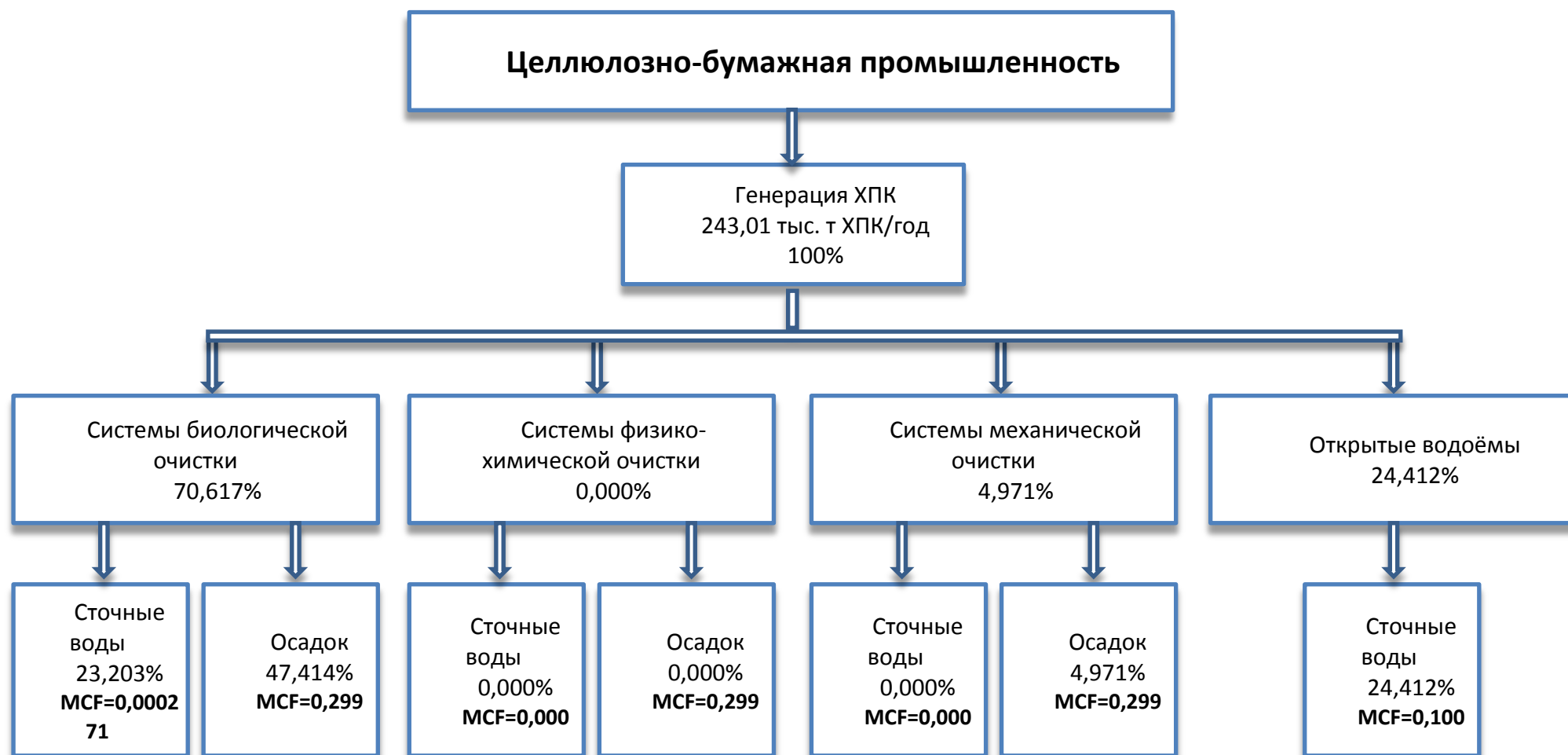


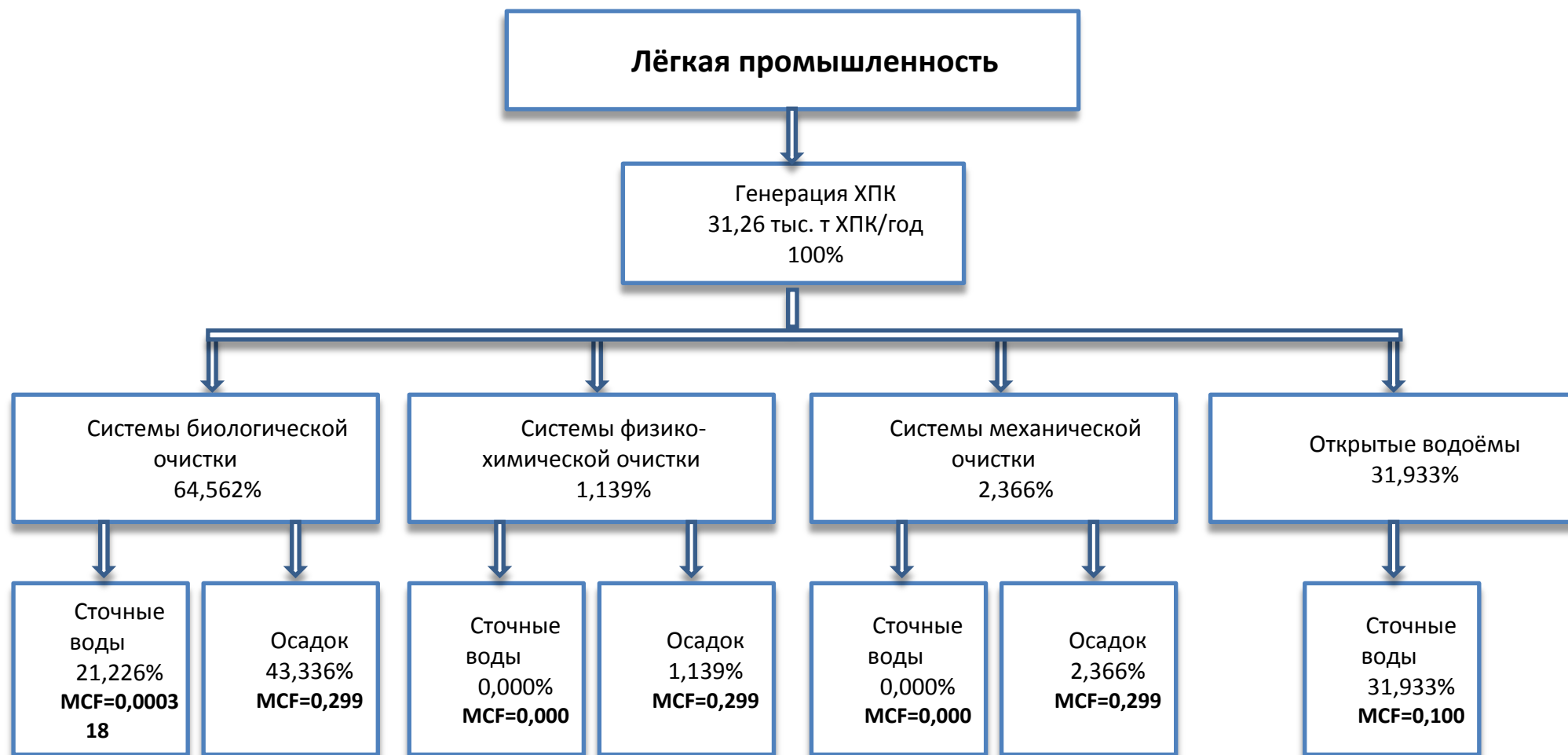


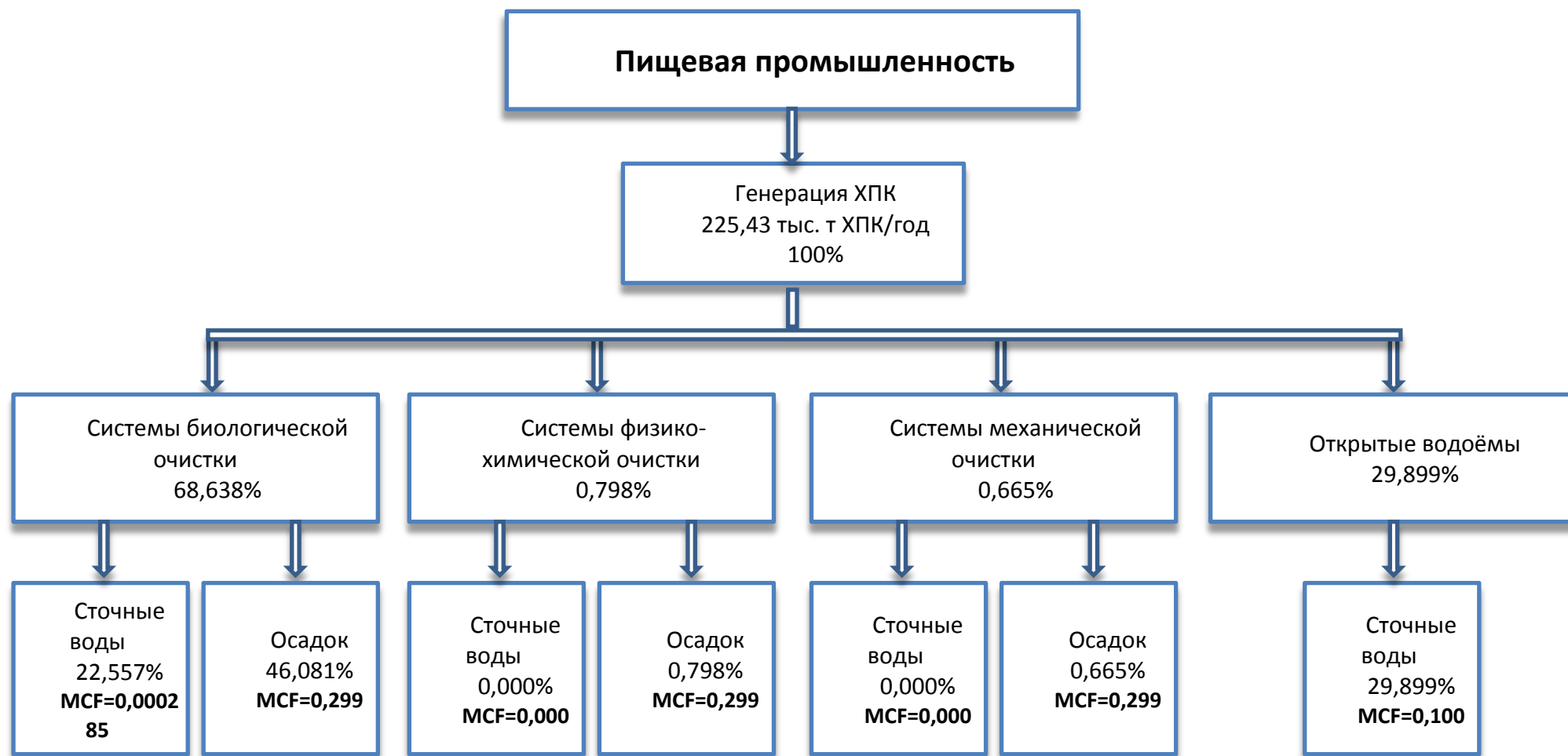


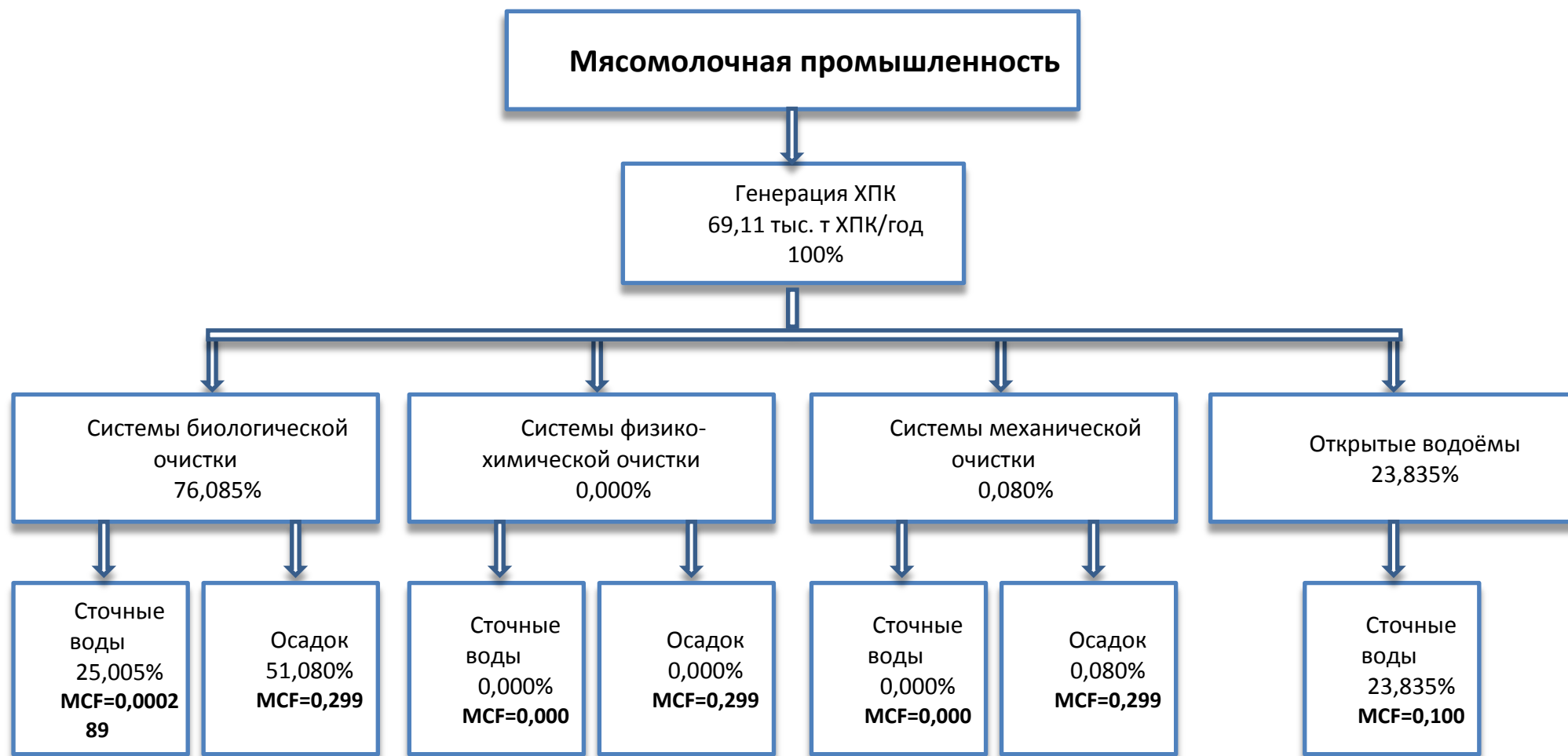


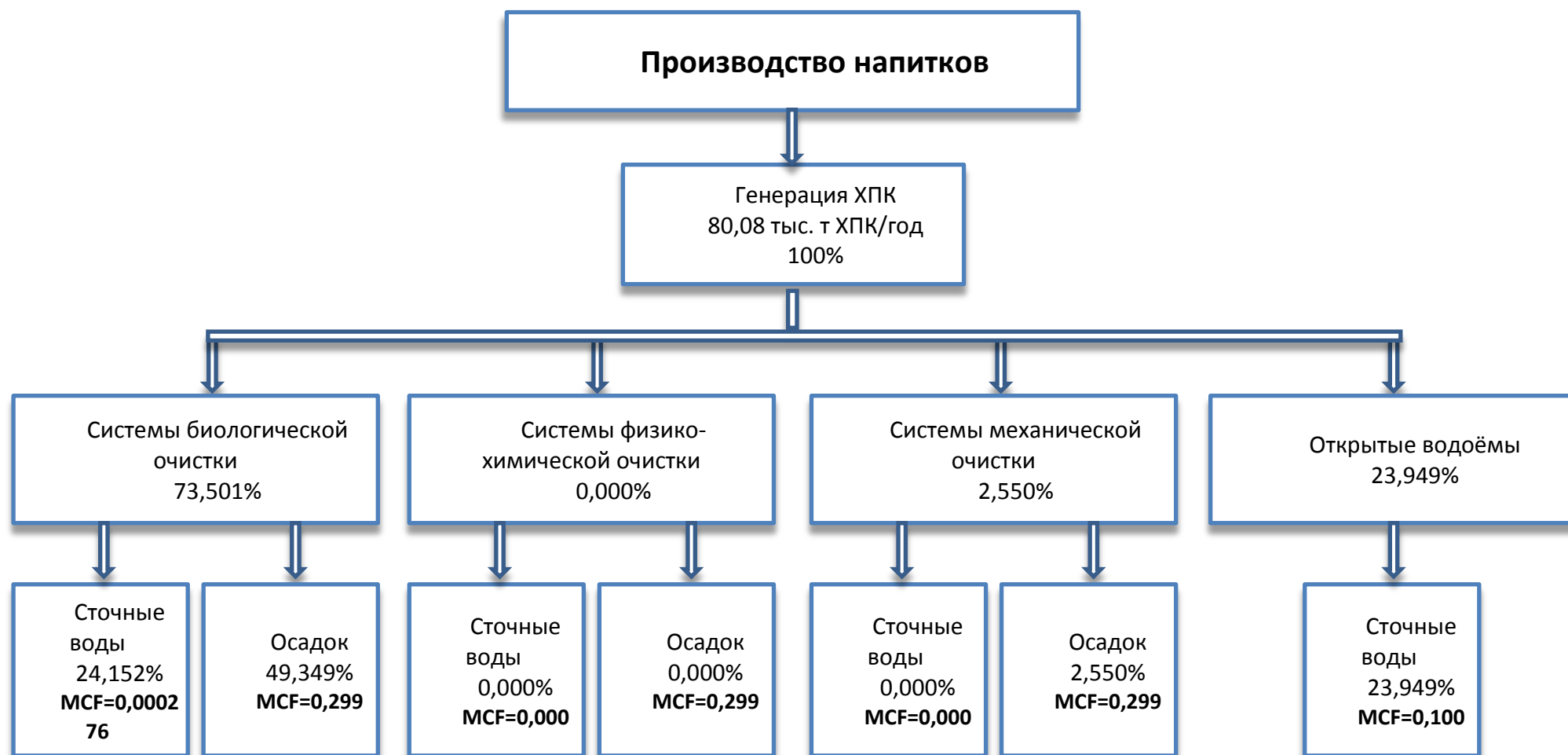












П3.5.5 Выбросы метана от хозяйственно-бытовых сточных вод по видам очистки, итоговые и с разделением на осадок и сточные воды для временного ряда 1990-2010гг.

			Выбросы метана от обработки сточных вод								Выбросы метана от обработки осадков сточных вод								
Год	ВСЕГО, выбросы CO2e, тыс. т	ВСЕГО, выбросы CH4, тыс. т	тыс. т/год								тыс. т/год								
			ВСЕГО	Центра- лиз. станции аэрации	норма- тивно очищен- ные	недо- статочно очищен- ные	без очист- ки	вы- греб- ные ямы	сеп- тики	ла- трины	ВСЕГО	Центра- лиз. стан- ции аэра- ции	норма- тивно очищен- ные	недоста- точно очищен- ные	без очист- ки	вы- греб- ные ямы	сеп- тики	ла- трины	ЦСА всего
1990	1858,3	88,5	42,93	10,02	0,39	7,44	1,83	2,19	0,31	30,77	45,56	45,56	8,63	24,56	0,00	12,38	0,00	0,00	55,58
1991	1862,3	88,7	42,94	10,00	0,40	7,41	1,80	2,19	0,329	30,81	45,74	45,74	8,89	24,44	0,00	12,41	0,00	0,00	55,74
1992	1866,7	88,9	42,97	9,98	0,42	7,37	1,77	2,20	0,362	30,85	45,92	45,92	9,17	24,31	0,00	12,43	0,00	0,00	55,90
1993	1872,9	89,2	43,09	9,96	0,43	7,33	1,74	2,20	0,407	30,98	46,10	46,10	9,47	24,18	0,00	12,45	0,00	0,00	56,06
1994	1871,8	89,1	42,84	9,93	0,44	7,28	1,71	2,20	0,445	30,76	46,29	46,29	9,78	24,03	0,00	12,48	0,00	0,00	56,22
1995	1864,8	88,8	42,32	9,90	0,46	7,23	1,68	2,21	0,489	30,25	46,48	46,48	10,11	23,87	0,00	12,50	0,00	0,00	56,38
1996	1883,2	89,7	41,34	10,29	0,48	7,53	1,72	2,29	0,591	28,73	48,34	48,34	10,54	24,83	0,00	12,97	0,00	0,00	58,63
1997	1877,9	89,4	40,62	10,32	0,50	7,52	1,69	2,31	0,626	27,98	48,80	48,80	10,93	24,81	0,00	13,06	0,00	0,00	59,12
1998	1870,0	89,0	40,00	10,30	0,51	7,47	1,65	2,31	0,663	27,39	49,05	49,05	11,29	24,66	0,00	13,10	0,00	0,00	59,35
1999	1857,1	88,4	39,48	10,20	0,53	7,37	1,60	2,30	0,699	26,98	48,96	48,96	11,59	24,32	0,00	13,04	0,00	0,00	59,16
2000	1843,6	87,8	38,91	10,10	0,54	7,27	1,54	2,29	0,745	26,53	48,88	48,88	11,92	23,97	0,00	12,99	0,00	0,00	58,98
2001	1836,4	87,4	38,20	10,09	0,56	7,22	1,49	2,30	0,817	25,80	49,25	49,25	12,38	23,83	0,00	13,04	0,00	0,00	59,33
2002	1826,3	87,0	37,60	10,01	0,58	7,13	1,43	2,30	0,886	25,27	49,36	49,36	12,81	23,53	0,00	13,03	0,00	0,00	59,38
2003	1812,8	86,3	37,10	9,88	0,60	7,00	1,36	2,29	0,959	24,89	49,22	49,22	13,20	23,08	0,00	12,94	0,00	0,00	59,10
2004	1805,8	86,0	36,56	9,81	0,62	6,90	1,30	2,29	1,042	24,41	49,43	49,43	13,72	22,77	0,00	12,94	0,00	0,00	59,24
2005	1802,0	85,8	35,89	9,66	0,67	6,69	1,27	2,30	1,209	23,75	49,92	49,92	14,83	22,07	0,00	13,02	0,00	0,00	59,58
2006	1802,9	85,9	35,82	9,68	0,68	6,73	1,04	2,26	1,659	23,44	50,03	50,03	15,00	22,22	0,00	12,81	0,00	0,00	59,71
2007	1803,1	85,9	35,74	9,62	0,70	6,67	1,11	2,25	2,085	22,92	50,13	50,13	15,37	22,00	0,00	12,75	0,00	0,00	59,74
2008	1809,9	86,2	35,57	9,30	0,78	6,30	0,96	2,22	3,009	22,30	50,62	50,62	17,27	20,79	0,00	12,56	0,00	0,00	59,92
2009	1780,1	84,8	33,85	7,28	1,16	3,94	0,83	2,18	4,099	21,64	50,92	50,92	25,57	13,00	0,00	12,35	0,00	0,00	58,20
2010	1794,3	85,4	34,30	7,11	1,21	3,77	0,73	2,13	5,303	21,16	51,14	51,14	26,67	12,44	0,00	12,03	0,00	0,00	58,25

П3.5.6 Выбросы метана от промышленных сточных вод по отраслям, итоговые и с разделением на осадок и сточные воды для временного ряда 1990-2010гг.

Выбросы CH ₄ , тыс. т	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Теплоэлектростанции	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Черная металлургия	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05
Химическая промышленность	1,03	0,92	0,80	0,68	0,56	0,45	0,43	0,42	0,41	0,39	0,38	0,41	0,42	0,54	0,63	0,56	0,62	0,71	0,63	0,46	0,48
Нефтехимическая промышленность	6,80	5,95	5,09	4,24	3,38	2,53	2,39	2,25	2,11	1,97	1,84	2,93	3,43	3,93	4,33	3,53	3,22	3,35	2,44	2,28	2,32
Машиностроительная и металлообрабатывающая промышленность	1,88	1,68	1,48	1,28	1,09	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,87	0,92	0,87	1,88	2,46	1,42	0,96	0,82	0,55	0,82
Целлюлозно-бумажная промышленность	13,26	11,98	10,58	9,19	7,79	6,34	6,29	6,18	6,07	5,96	5,96	6,59	6,94	6,71	7,99	8,90	9,20	10,57	10,02	10,56	11,10
Легкая промышленность	1,75	1,57	1,38	1,20	1,02	0,84	0,82	0,80	0,79	0,77	0,76	0,83	0,87	1,00	1,18	1,13	1,12	1,19	1,22	1,25	1,42
Производство продуктов питания	16,18	14,79	13,41	12,02	10,64	9,25	8,55	7,86	7,16	6,46	5,76	6,22	6,05	6,41	7,18	6,95	8,28	8,00	8,11	8,77	9,93
Производство напитков	4,08	3,65	3,22	2,79	2,36	1,93	1,94	1,95	1,96	1,96	1,97	2,23	2,45	2,74	2,84	3,73	3,91	4,22	3,93	3,66	3,64
Мясопродуктовая промышленность	4,10	3,66	3,22	2,78	2,34	1,90	1,87	1,83	1,80	1,76	1,72	2,01	2,19	2,71	3,00	3,36	3,23	3,61	3,44	3,17	3,14
ВСЕГО	49,2	44,3	39,3	34,3	29,3	24,2	23,2	22,2	21,2	20,2	19,3	22,2	23,3	25,0	29,1	30,7	31,1	32,7	30,7	30,8	32,9

в т.ч.

Сточные воды	10,7	9,6	8,6	7,5	6,5	5,4	5,1	4,9	4,6	4,4	4,1	4,7	4,9	5,2	6,3	7,6	7,7	7,0	6,2	5,6	5,7
Осадок	38,5	34,7	30,7	26,8	22,8	18,8	18,1	17,3	16,6	15,8	15,2	17,5	18,5	19,8	22,8	23,1	23,4	25,7	24,5	25,2	27,3

П3.5.7 Выбросы закиси азота от промышленных сточных вод по отраслям и итоговые для временного ряда 1990-2010гг.

Выбросы N ₂ O, т	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Теплоэлектростанции	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Черная металлургия	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Химическая промышленность	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2
Нефтехимическая промышленность	33,5	29,4	25,2	21,1	17,0	12,8	12,2	11,6	10,9	10,3	9,6	14,6	16,9	20,6	22,6	19,7	16,3	16,5	12,3	11,7	11,3
Машиностроительная и металлообрабатывающая промышленность	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,2	1,7	3,0	1,1	0,4	0,5	0,2	0,5
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Легкая промышленность	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Производство продуктов питания	59,4	53,9	48,4	42,9	37,4	31,9	30,0	28,2	26,4	24,6	22,8	24,7	24,8	30,4	31,7	33,8	34,9	30,9	34,5	34,8	36,6
Производство напитков	90,2	80,8	71,4	61,9	52,5	43,0	42,6	42,1	41,6	41,2	40,7	45,0	48,0	57,1	55,4	64,8	81,9	79,3	71,3	67,9	64,9
Мясомолочная промышленность	39,8	35,6	31,4	27,2	23,0	18,8	18,4	18,0	17,7	17,3	17,0	19,1	20,4	23,1	26,0	28,4	28,9	33,0	31,8	30,1	31,1
ВСЕГО	225,0	201,5	178,0	154,5	131,0	107,5	104,2	100,9	97,6	94,3	91,0	104,4	111,2	131,7	137,8	150,2	163,7	160,6	150,8	145,0	144,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 БАЗОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ВЫБРОСОВ CO₂ И СРАВНЕНИЕ С СЕКТОРНЫМ ПОДХОДОМ, А ТАКЖЕ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ БАЛАНСЕ

П4.1 Сравнение результатов расчета выбросов с применением Секторного и Базового подходов

В качестве перекрестной проверки общего количества выбросов CO₂ при сжигании топлива, проведено сравнение базового и секторного подходов (табл. П4.1 и П4.2). Такая проверка выполнена для 1990-2010 гг. и является составной частью ОФО. В подаче этого года представлены результаты расчета базового подхода за весь временной ряд с 1990 по 2010 год.

Таблица П4.1. Сравнение объемов сжигания топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов

Год	1990	2006	2007	2008	2009	2010
Потребление топлива, определенное с использованием Базового подхода (за вычетом неэнергетического использования топлива), ПДж						
Всего, в том числе,	10361,9	4555,0	4419,5	4256,8	3603,6	3820,9
- жидкое топливо	2762,3	554,5	578,8	551,1	540,8	511,2
- твердое топливо	3321,2	1600,8	1576,2	1550,0	1359,5	1441,8
- газообразное топливо	4278,3	2399,7	2264,5	2155,7	1703,3	1868,0
- прочее топливо	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Потребление топлива, определенное с использованием Секторного подхода, ПДж						
Всего, в том числе,	9137,1	4170,9	4113,4	3959,0	3371,3	3559,5
- жидкое топливо	2467,2	551,0	578,8	564,9	557,3	519,3
- твердое топливо	2411,5	1267,9	1315,7	1284,4	1148,2	1213,2
- газообразное топливо	4198,6	2341,0	2207,1	2099,7	1656,0	1818,2
- прочее топливо	60,0	11,0	11,7	10,1	9,8	8,9
Расхождение, %						
Всего, в том числе,	13,4	9,2	7,4	7,5	6,9	7,3
- жидкое топливо	12,0	0,6	0,0	-2,4	-3,0	-1,6
- твердое топливо	37,7	26,3	19,8	20,7	18,4	18,8
- газообразное топливо	1,9	2,5	2,6	2,7	2,9	2,7
- прочее топливо	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0

Таблица П4.2. Сравнение выбросов CO₂ при сжигании топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов

Год	1990	2006	2007	2008	2009	2010
Выбросы CO ₂ определенные с использованием Базового подхода, млн. т						
Всего, в том числе,	740,2	326,5	317,1	305,6	260,6	275,3
- жидкое топливо	193,8	39,8	41,6	39,5	38,8	36,5
- твердое топливо	304,5	149,1	146,0	142,8	124,8	131,9
- газообразное топливо	241,9	137,6	129,5	123,4	97,0	106,9
- прочее топливо	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Выбросы CO ₂ определенные с использованием Секторного подхода, млн. т						
Всего, в том числе,	643,7	284,4	282,2	272,3	235,2	246,6
- жидкое топливо	180,1	38,8	40,7	39,8	39,4	36,5
- твердое топливо	224,7	114,8	118,5	115,5	103,2	108,8
- газообразное топливо	234,3	130,0	122,1	116,2	91,8	100,6
- прочее топливо	4,6	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7
Расхождение, %						
Всего, в том числе,	15,0	14,8	12,4	12,2	10,8	11,6
- жидкое топливо	7,6	2,6	2,3	-0,7	-1,6	0,0
- твердое топливо	35,5	29,9	23,2	23,6	21,0	21,2

Год	1990	2006	2007	2008	2009	2010
- газообразное топливо	3,2	5,8	6,1	6,2	5,6	6,3
- прочее топливо	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0

Результаты сравнения базового и секторного подходов (табл. П4.1 и П.4.2) показывают, что имеет место системное превышение оценок выбросов сделанных с применением базового подхода. Стоит отметить, что в этом кадастре был использован подход по определению объемов накопленного углерода с применением коэффициентов МГЭИК по умолчанию. Можно выделить основные причины возникновения такого расхождения:

- 1) В соответствии с рекомендациями МГЭИК только часть углерода из топлива, которое используется для неэнергетических целей, учитывается как накопленный углерод. Остальное количество углерода при использовании базового подхода относится на сжигание. Возникновению разницы между оценками выбросов с использованием секторного и базового подходов и применением рекомендованной МГЭИК методики в значительной мере способствуют национальные особенности Украины. Дело в том, что при наличии достаточно мощного металлургического комплекса и химической промышленности, объемы сырьевого потребления топлива (в основном это кокс и природный газ) вносят значительный вклад в общие объемы потребления топлива;
- 2) При расчетах выбросов с применением базового подхода потери топлива, возникающие на всех этапах от транспортировки до его использования, в соответствии с рекомендациями МГЭИК не вычитаются из общего объема топлива, а значит относятся на сжигание. Поскольку Украина обладает крупнейшей газотранспортной системой, а также обширной сетью газораспределительных трубопроводов, значительные объемы природного газа выбрасываются в атмосферу в качестве утечек, в то время как при расчетах с применением базового подхода эти объемы относятся на сжигание. Это также способствует увеличению разницы в оценках выбросов между секторным и базовым подходами.

С целью проверки оценки выбросов, сделанной с применением секторного подхода, а также для демонстрации влияния вышеуказанных факторов на оценки, выполненные по базовому подходу, был выполнен дополнительный расчет выбросов с применением национального подхода для определения объемов накопленного углерода. Этот подход предполагает, что весь углерод топлив, которые не были использованы в энергетических целях, является накопленным углеродом. Это соответствует понятию «исключенный углерод», которое введено в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. и используется для оценки выбросов по базовому подходу. Таким образом, накопленный углерод в определении МГЭИК 1996 г. – это лишь часть углерода, который исключается из «общего» количества углерода.

Количество топлива, использованного на неэнергетические нужды, определялось по данным формы статистической отчетности № 4-МТП (графа 1 раздела 4). В соответствии с инструкцией по заполнению формы 4-МТП, в эту графу предприятия вносят информацию об объемах топлив, которые используются как сырье для производства химической, нефтехимической и прочей нетопливной продукции с учетом потерь при переработке, а также как материал для нетопливного использования. Потери топлива определялись по данным формы статистической отчетности № 4-МТП (графы 3, 4, 6 раздела 5) и также отнесены к неэнергетическому использованию топлива при расчетах по Базовому подходу. В соответствии с инструкцией по заполнению формы 4-МТП, в эти графы предприятия вносят информацию о потерях топлива при транспортировке, распределении и хранении, о потерях при превращении топлив, потерях по причине неиспользования и по другим причинам. Исключением является природный газ, который используется для производства аммиака. Национальная статистика

не разделяет его расход на энергетическое и неэнергетическое использование, поэтому такое разделение было выполнено по данным предприятий.

Результаты оценки выбросов по базовому подходу с использованием национального подхода по определению накопленного (или «исключенного») углерода, а также сравнение с оценками выбросов, которые были сделаны по секторному подходу представлены в таблице П4.3.

Таблица П4.3. Результаты проверочного расчета выбросов по базовому подходу с применением национального подхода для определения объемов накопленного углерода.

Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Выбросы CO ₂ определенные с использованием Базового подхода, млн. т						
Всего, в том числе,	272,6	286,3	272,8	268,2	229,2	240,8
- жидкое топливо	38,2	39,7	39,7	39,5	38,9	36,7
- твердое топливо	100,7	116,8	111,6	112,5	98,3	103,2
- газообразное топливо	133,7	129,8	121,5	116,2	92,0	100,9
- прочее топливо	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Выбросы CO ₂ определенные с использованием Секторного подхода, млн. т						
Всего, в том числе,	271,5	284,4	282,2	272,3	235,2	246,6
- жидкое топливо	37,0	38,8	40,7	39,8	39,4	36,5
- твердое топливо	99,7	114,8	118,5	115,5	103,2	108,8
- газообразное топливо	134,1	130,0	122,1	116,2	91,8	100,6
- прочее топливо	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7
Расхождение, %						
Всего, в том числе,	0,4	0,7	-3,3	-1,5	-2,6	-2,3
- жидкое топливо	3,3	2,4	-2,3	-0,6	-1,3	0,6
- твердое топливо	0,9	1,8	-5,9	-2,6	-4,7	-5,1
- газообразное топливо	-0,3	-0,1	-0,4	0,0	0,1	0,3
- прочее топливо	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Как видно из представленного в таблице сравнения, при использовании для определения накопленного (или «исключенного») углерода национальной методики достигается лучшая сходимость результатов оценок выбросов, выполненных по секторному и базовому подходам.

В таблице П4.4 представлен баланс природного газа со стороны поставок и потребления в разрезе категории МГЭИК. Следует отметить, что в кадастре применен альтернативный подход к расчету чистого импорта и изменению запасов природного газа по сравнению с применяемым в национальной статистике.

Госслужба статистики Украины основывается на статистических данных об операциях таможенной очистки грузов, предоставляемых Государственной таможенной службой Украины. Имели место случаи, когда природный газ физически поставлялся на территорию Украины в одном календарном году, а таможенную очистку проходил в следующем. Учитывая то, что Украина является крупнейшей в мире страной по транзиту природного газа и обладает крупнейшими в Европе подземными хранилищами природного газа, это приводило к существенным расхождениям между фактически поставленными объемами природного газа в Украину и теми, которые прошли таможенную очистку. Поэтому, данные о чистом импорте (нетто) природного газа определяются по данным об объемах природного газа, которые физически пересекли государственную границу Украины. Такие данные собирает единый оператор газотранспортной системы (ГТС) Украины – ДК «Укртрансгаз» НАК «Нефтегаз Украины», который контролирует все приграничные газоизмерительные станции (ГИС) на всех газопроводах, которые пересекают государственную границу Украины. Принятый подход соответствует рекомендациям [44]. Следует отметить, что при таком подходе невозможно выделить объемы экспорта природного, а чистый импорт (нетто) природного газа можно определить по формуле:

$$V_{import} = V_{input} - V_{output}$$

где

V_{input} - количество природного газа, которое вошло на территорию Украины из-за ее пределов через ГИС, млн. м³;

V_{output} - количество природного газа, которое вышло за пределы территории Украины через ГИС, млн. м³.

После проведения детального анализа, было выявлено, что данные об изменении запасов природного газа Государственной службы статистики Украины не учитывают всех объемов природного газа, который хранится в подземных хранилищах природного газа на территории Украины. Это связано, в частности, с тем, что в хранилищах находится природный газ, который принадлежит нерезидентам Украины, которые не отчитываются в Госслужбу статистики Украины. Поэтому, данные об изменении запасов природного газа принимались по данным ДК «Укртрансгаз» НАК «Нефтегаз Украины», который управляет работой всех подземных хранилищ природного газа на территории Украины и располагает данными о физических объемах закачки и отбора природного газа из них.

Следует отметить, что данные о чистом импорте и изменения запасов природного газа, представленные в настоящем отчете, отличаются от данных Международного энергетического агентства, которые получены от Государственной службы статистики Украины. Государственное агентство экологических инвестиций Украины, как государственный орган ответственный за подготовку кадастра, проводит консультации с Государственной службой статистики Украины с целью согласования единого подхода к предоставлению отчетных данных.

В отличие от многих европейских стран, где измерение количества природного газа ведется в энергетических единицах, в Украине измерения, взаиморасчеты и отчетность ведется в единицах объема, приведенных к стандартным условиям (температура 20 °C и давление 101,325 кПа). Это усложняет составление баланса углерода, поскольку мелкие потребители природного газа, и в особенности частные домохозяйства, не располагают достоверными данными о его теплотворной способности. Это объясняет незначительное отличие (около 0,5%) в расхождениях меж базовым и секторным подходами, которые рассчитаны в энергетических (табл. П4.1) и объемных (табл. П4.4) единицах.

Таблица П4.4. Баланс природного газа

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009	2010
Видимое (балансовое) потребление, всего, в том числе	млн. м ³	74 336	70 258	66 736	52 066	57 757
Добыча ²⁰	млн. м ³	21 094	21 104	21 444	21 505	20 521
Импорт чистый (нетто)	млн. м ³	55 987	53 680	49 188	26 949	35 799
Изменение запасов	млн. м ³	2 745	4 525	3 896	-3 613	-1 437
Фактическое (измеренное) потребление, всего, в том числе	млн. м ³	74 332	70 236	66 714	52 095	57 742
1А - Стационарное сжигание	млн. м ³	63 605	60 308	56 768	45 223	50 400
1А - Мобильное сжигание	млн. м ³	5 571	4 891	5 103	3 420	3 083

²⁰ С учетом попутного нефтяного газа

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009	2010
2.B.1 - Производство аммиака	млн. м³	3 444	3 359	3 216	2 008	2 733
1.B.2 Утечки природного газа	млн. м³	1 712	1 677	1 626	1 444	1 526
Расхождение между балансовым и фактическим потреблением	млн. м³	4	22	22	-29	15
Расхождение	%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,1%	0,0%

Результаты сравнения балансового и фактического потребления природного газа (табл. П4.4) показывают отличную сходимость, расхождение видимого и фактического потребления природного газа не превышает 0,1%.

Основную долю потребляемого твердого топлива составляет каменный уголь, включая антрацит. Баланс каменного угля представлен в табл. П4.5.

Таблица П4.5. Баланс каменного угля

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009	2010
Видимое потребление, в том числе	тыс. т	68 238	68 197	69 207	61 719	64 977
- добыча	тыс. т	61 439	58 739	59 501	55 007	54 957
- импорт	тыс. т	9 835	13 150	12 805	7 873	12 145
- экспорт	тыс. т	3 457	3 621	4 795	5 290	6 193
- изменение запасов	тыс. т	-421	71	-1 696	-4 129	-4 068
Фактическое потребление, всего, в том числе	тыс. т	69 208	69 420	68 778	61 535	66 313
- стационарное сжигание	тыс. т	41 153	40 079	40 664	36 510	39 621
- неэнергетическое использование, всего, в том числе	тыс. т	28 054	29 341	28 114	25 025	26 692
--потребление угля предприятиями по производству кокса	тыс. т	27 638	28 883	27 723	24 768	26 369
-- неэнергетическое использование, а также потери угля во время транспортировки, переработки и т.п.	тыс. т	416	458	391	257	323
Расхождение	%	-1.4%	-1.8%	0.6%	0.3%	-2.0%

Результаты сравнения балансового и фактического потребления каменного угля (табл. П4.5) показывают, что в последние годы имеет место хорошая сходимость баланса каменного угля.

В качестве перекрестной проверки проведено сравнение объемов балансового потребления сырой нефти и газового конденсата с объемами первичной переработки нефти (табл. П4.6). Результаты сравнения показывают удовлетворительную сходимость.

Таблица П4.6. Сравнение балансового потребления нефти и газового конденсата с объемами первичной переработки

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009	2010
Видимое потребление, всего, в том числе	тыс. т	14 937	14 383	10 985	11 262	11 416
- нефть	тыс. т	13 758	13 234	9 834	10 204	10 399
-- добыча	тыс. т	3 326	3 310	3 184	2 904	2 582
-- импорт	тыс. т	10 650	9 808	6 568	7 182	7 765
-- экспорт	тыс. т	153	4	9	8	0
-- изменение запасов	тыс. т	65	-120	-92	-126	-52
- газовый конденсат	тыс. т	1 179	1 149	1 151	1 058	1 017
-- добыча	тыс. т	1 180	1 149	1 144	1 056	987
-- импорт	тыс. т	0	1	15	1	23
-- экспорт	тыс. т	7	0	0	0	0
-- изменение запасов	тыс. т	-6	1	9	-1	-7
Первичная переработка нефти	тыс. т	14 384	13 911	10 318	10 825	10 872
Небаланс между видимым потреблением нефти и газового конденсата и первичной переработкой нефти	%	7%	3%	6%	4%	5%

П4.2 Расчет неэнергетического использования топлива при оценке выбросов по Базовому подходу

Расчет накопленного углерода, при оценке выбросов CO₂ в секторе «Энергетика» с применением базового подхода, производится по методике, которая изложена в Руководящих принципах МГЭИК 1996 с применением коэффициентов накопленного углерода принятых по «умолчанию». Количество топлива, использованного на неэнергетические нужды, определялось на основании формы статистической отчетности № 4-МТП. В соответствии с инструкцией по заполнению формы 4-МТП, в эту графу предприятия вносят информацию об объемах топлив, которые используются как сырье для производства химической, нефтехимической и прочей нетопливной продукции с учетом потерь при переработке, а также как материал для нетопливного использования. Исключением является природный газ, который используется для производства аммиака. Национальная статистика не разделяет его расход на энергетическое и неэнергетическое использование, поэтому такое разделение было выполнено по данным предприятий.

Исходные данные и результаты расчетов неэнергетического потребления топлива в 2008, 2009 и 2010 гг. представлены в табл. П4.7, табл. П4.8 и табл. П4.9 соответственно.

Таблица П4.7. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2008 г.

Тип топлива	Оцениваемое количество топлива, тыс. тонн (млн.м³)	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т (ТДж/млн.м³)	Оцениваемое количество топлива, ТДж	Содержание углерода в топливе, т/ТДж	Коэффициент накопленного углерода	Накопленный углерод, тыс.т
Газойли (дизельное топливо)	68,3	42,2	2880,1	20,2	0,5	29,1
Сжиженный газ	0,9	46,0	42,7	17,2	0,8	0,6
Смоли каменно-угольные при	1663,3	28,0	46573,0	25,8	0,75	901,2

производстве кокса						
Битум нефтяной и сланцевый	603,8	39,6	23892,6	22	1	525,6
Масла смазочные	294,7	40,1	11829,4	20	0,5	118,3
Природный газ	3216,5	33,9	109162,1	15,17	0,33	546,5

Таблица П4.8. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2009 г.

Тип топлива	Оцениваемое количество топлива, тыс. тонн (млн.м³)	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т (ТДж/млн.м³)	Оцениваемое количество топлива, ТДж	Содержание углерода в топливе, т/ТДж	Коэффициент накопленного углерода	Накопленный углерод, тыс.т
Газойли (дизельное топливо)	3,7	42,3	158,8	20,2	0,5	1,6
Сжиженный газ	0,7	46,0	33,7	17,2	0,8	0,5
Смолы каменноугольные при производстве кокса	1486,3	28,0	41615,3	25,8	0,75	805,3
Битум нефтяной и сланцевый	415,4	39,6	16438,1	22	1	361,6
Масла смазочные	298,3	40,1	11975,2	20	0,5	119,8
Природный газ	2008,3	34,0	68336,0	15,20	0,33	342,8

Таблица П4.9. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2010 г.

Тип топлива	Оцениваемое количество топлива, тыс. тонн (млн.м³)	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т (ТДж/млн.м³)	Оцениваемое количество топлива, ТДж	Содержание углерода в топливе, т/ТДж	Коэффициент накопленного углерода	Накопленный углерод, тыс.т
Газойли (дизельное топливо)	57,0	42,5	2418,9	20,2	0,5	24,4
Сжиженный газ	0,9	46,0	39,4	17,2	0,8	0,5
Смолы каменноугольные при производстве кокса	1582,1	28,0	44299,9	25,8	0,75	857,2
Битум нефтяной и сланцевый	485,5	39,6	19212,2	22	1	422,7
Масла смазочные	317,4	40,1	12742,6	20	0,5	127,4
Природный газ	2729,6	35,0	95605,7	15,17	0,33	478,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ

П5.1 Инвентаризация парниковых газов

В табл. П5.1 приведена детальная информация о категориях, в которых не выполнялась инвентаризация ПГ.

Таблица П5.1 Отсутствующие источники выбросов/поглотителей в кадастре выбросов ПГ

ПГ	Сектор ОФО	Категория источника	Причина не включения в кадастр
CO ₂	1 Энергетика	1.B.2.a.iv Переработка нефти	Отсутствует методология МГЭИК
N ₂ O	1 Энергетика	1.B.2.a.iv Переработка нефти	Отсутствует методология МГЭИК
CO ₂	1 Энергетика	1.B.2.a.v Распределение нефтепродуктов	Отсутствует методология МГЭИК
CH ₄	1 Энергетика	1.B.2.a.v Распределение нефтепродуктов	В соответствии с главой 1.8.2 Пересмотренных руководящих принципов, продукты переработки нефти содержат лишь незначительные количества метана. Методология МГЭИК для расчета выбросов отсутствует.
CO ₂	2. Промышленные процессы	2.A.4.1 Производство соды	В Украине для производства соды применяется Сольвей-процесс, для которого отсутствует методика оценки выбросов CO ₂
CO ₂	2. Промышленные процессы	2.A.5. Производство кровельного битума	Отсутствует методология МГЭИК
CO ₂	2. Промышленные процессы	2.A.6. Покрытие дорог асфальтом	Отсутствует методология МГЭИК
CO ₂	2. Промышленные процессы	2.B.3. Производство адипиновой кислоты	Отсутствует методология МГЭИК
CO ₂	2. Промышленные процессы	2.B.5.2. Производство этилена	Отсутствует методология МГЭИК
CO ₂	2. Промышленные процессы	2.C.1.4. Производство кокса	Отсутствует методология МГЭИК
CH ₄	2. Промышленные процессы	2.B.1. Производство аммиака	Отсутствует методология МГЭИК
CH ₄	2. Промышленные процессы	2.B.4.2. Производство карбида кальция	Отсутствует методология МГЭИК
CH ₄	2. Промышленные процессы	2.B.4.2. Производство фталиевого ангидрида	В 2010 г. фталиевый ангидрид в Украине не производился
CH ₄	2. Промышленные процессы	2.B.5.3. Производство дихлорэтана	В Украине дихлорэтан не производится
CH ₄	2. Промышленные процессы	2.B.5.4. Производство стирола	В Украине стирол не производится
CH ₄	2. Промышленные процессы	2.C.1.1. Производство стали	Отсутствует методология МГЭИК
CH ₄	2. Промышленные процессы	2.C.2. Производство ферросплавов	Отсутствует методология МГЭИК
CH ₄	2. Промышленные процессы	2.C.3. Производство алюминия	Отсутствует методология МГЭИК
N ₂ O	2. Промышленные процессы	2.B.1. Производство аммиака	Отсутствует методология МГЭИК
N ₂ O	2. Промышленные процессы	2.B.5.2. Производство этилена	Отсутствует методология МГЭИК
SF ₆	2. Промышленные процессы	2.C.4. Использование SF ₆ при производстве алюминиевого и магниевого литья	При производстве алюминия в Украине SF ₆ не применяется
ГФУ	2. Промышленные процессы	Производство ГФУ, ПФУ и SF ₆	В Украине ГФУ, ПФУ и SF ₆ не производятся

ПГ	Сектор ОФО	Категория источника	Причина не включения в кадастр
	процессы		
CO ₂	3. Использование растворителей и других продуктов	3.A. Применение красок	Отсутствует методология расчета
CO ₂	3. Использование растворителей и других продуктов	3.B. Обезжиривание и сухая чистка	Отсутствует методология расчета
CO ₂	3. Использование растворителей и других продуктов	3.C. Химические продукты: производство и обработка	Отсутствует методология расчета
CH ₄	4 Сельское хозяйство	4.A.9 Кишечная ферментация птицы	Отсутствует методология расчета
CH ₄	4 Сельское хозяйство	4.D. Сельскохозяйственные почвы Выбросы метана от сельскохозяйственных почв	Отсутствует методология расчета
CH ₄ и N ₂ O	4 Сельское хозяйство	4.E. Выжигание саванны	Источник в стране отсутствует
CH ₄ и N ₂ O	4 Сельское хозяйство	4.F. Сжигание растительных остатков на полях	Данная деятельность законодательно в стране запрещена
N ₂ O	4 Сельское хозяйство	4.G. Прочие	Оценка потерь азота вследствие вымывания/стока из систем уборки, хранения и использования навоза не производилась, поскольку согласно Руководящим принципам 2006 г. существуют лишь весьма скудные данные измерений указанных потерь азота даже в глобальных масштабах и выбросы в данной категории должны рассчитываться только в случае наличия национальных данных о доле потерь азота в результате выщелачивания/стока из систем обращения с навозом. В Украине подобная информация отсутствует.
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	Все категории землепользования, кроме 5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми\Выбросы от пожаров	В Украине статистическая информация по пожарам указывается только для лесов.
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	5.B.1. Пахотные земли, остающиеся таковыми\Изменение запасов углерода в мертвой биомассе	Отсутствует информация о мертвой биомассе в категории землепользования «Пашни». Кроме того, формирования подстилки в садах не происходит, поскольку отмершая биомасса из садов убирается.
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	5.B.2. Земли, переведенные к категории пашни/почвы (кроме категории 5.B.2.1 «Лесные земли, переведенных к пашне»)	Уборочные площади сельскохозяйственных культур, согласно данным статистичности, для всего временного ряда постоянно уменьшаются, поэтому принято допущение, что перехода земель под сельскохозяйственную обработку не происходит.
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	5.C. Луга\Выбросы углерода от внесения сельскохозяйственной извести и доломита (CaMg(CO ₃) ₂)	В национальной статистике не отображается информация об объемах внесенной сельскохозяйственной извести в категории землепользования «Луга»
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	5.C.1. Земли лугов, остающиеся таковыми\Изменение запасов углерода в живой растительности и в мертвой биомассе	В национальной статистике не учитываются данные о древесных насаждениях в категории землепользования «Луга»
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	5.C.2. Земли, переведенные к категории луга (кроме категории 5.C.2.1 «Лесные земли, переведенных к категории «Луга»)	Значения площадей, с которых собран урожай травяных культур в категории землепользования «Луга» для всего временного ряда постоянно уменьшаются, согласно данным национальной статистики, поэтому принято допущение, что перехода земель к данной категории землепользования не происходит.
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	5.D.1. Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми	Значения площадей, на которых проводит-

ПГ	Сектор ОФО	Категория источника	Причина не включения в кадастр
		ся таковыми\живая и мертвая биомасса и 5.D.2 Земли, переведенные в категорию «болота и заболоченные земли» (кроме категории 5.D.2 «Лесные земли, переведенные к болотам»)	ся антропогенная деятельность в категории землепользования «Болота» для всего временного ряда постоянно уменьшаются, согласно данным национальной статистики, поэтому принято допущение, что перехода земель к данной категории землепользования не происходит.
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	5.E.1 Застроенные земли, остающиеся таковыми и 5.E.2 Земли, переведенные в категорию «застроенные земли»\ Изменение запасов углерода в биомассе (кроме категории 5.E.2 «Лесные земли, переведенные к болотам»)	Отсутствуют национальные коэффициенты расчетов. Применение коэффициентов, рекомендуемых в [1] приведет к неточным результатам, т.к. породный состав зеленых насаждений в данной категории землепользования отличается от породного состава, на основании которых разработаны коэффициенты по умолчанию
CH ₄	5. ЗИЗЛХ	Все категории землепользования, кроме 5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми\Выбросы от пожаров	В Украине статистическая информация по пожарам указывается только для лесов.
N ₂ O	5. ЗИЗЛХ	Все категории землепользования, кроме 5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми\Выбросы от пожаров	В Украине статистическая информация по пожарам указывается только для лесов.
N ₂ O	5. ЗИЗЛХ	5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми\и 5.A.2. Земли, переведенные в категорию «леса»\Выбросы N ₂ O от внесения удобрений	Рассматривается как пренебрежимо малая величина
N ₂ O	5. ЗИЗЛХ	5.B.2. Земли, переведенные в категорию «пашни»\ Выбросы от минерализации почвенного азота	Уборочные площади сельскохозяйственных культур, согласно данным статистичности, для всего временного ряда постоянно уменьшаются, поэтому принято допущение, что перехода земель под сельскохозяйственную обработку не происходит.
N ₂ O	5. ЗИЗЛХ	5.D. Болота\Выбросы от осушения почв\Минеральные почвы	В категории землепользования «Болота» рассматривались земли с добычей торфа, на которых размещаются органические почвы, а оценка выбросов N ₂ O проводится для минеральных почв
CH ₄	6. Отходы	6.C. Сжигание отходов	Выбросы не являются значительными, отсутствует методология МГЭИК

П5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ

В табл. П5.2 приведена детальная информация о категориях КП-ЗИЗЛХ, в которых не выполнялась инвентаризация ПГ.

Таблица П5.2 Отсутствующие источники выбросов/поглотителей при инвентаризации ПГ по деятельности, согласно пп. 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола

ПГ	Сектор КП-ЗИЗЛХ	Категория источника	Причина не включения в кадастр
CO ₂	Деятельность по статье 3.3/Облесение и лесовозобновление	5(KP-I)A.1.1/Органические почвы	Данные о площадях органических почв в данной категории отсутствуют
CO ₂	Деятельность по статье 3.3/Облесение и лесовозобновление	5(KP-I)A.1.2/Органические почвы	Данные о площадях органических почв в данной категории отсутствуют
CO ₂	Деятельность по статье	5(KP-I)B.1/Почвы	Принято допущение, что на территории управляемых лесов достигнут почти равно-

ПГ	Сектор КП-ЗИЗЛХ	Категория источника	Причина не включения в кадастр
	3.4/Управление лесным хозяйством		весный баланс поступлений/потерь запасов углерода в данном резервуаре, поэтому значения чистых объемов выбросов/поглощений углерода стремятся к нулю и ими можно пренебречь (см. раздел 11)
CO ₂	Деятельность по статье 3.4/Управление в категории землепользования «Пашни»	5(KP-I)B.2	Украина не выбрала данный вид деятельности в качестве отчетной, согласно п.4 статьи 3 Киотского протокола
CO ₂	Деятельность по статье 3.4/Управление в категории землепользования «Луга»	5(KP-I)B.3	Украина не выбрала данный вид деятельности в качестве отчетной, согласно п.4 статьи 3 Киотского протокола
CO ₂	Деятельность по статье 3.4/Возобновление растительного покрова	5(KP-I)B.4	Украина не выбрала данный вид деятельности в качестве отчетной, согласно п.4 статьи 3 Киотского протокола
N ₂ O	Деятельность по статье 3.3 и 3.4/Внесение удобрений	5(KP-II)1/Прямые выбросы N ₂ O от внесения азотных удобрений	Выбросы N ₂ O при удобрении лесных почв не рассматривались, из-за очень незначительных объемов применения удобрений в лесном хозяйстве
N ₂ O	Деятельность по статье 3.3 и 3.4/Нарушения, связанные с переходом лесных земель к категории землепользования «Пашни»	5(KP-II)3/Выбросы N ₂ O от нарушений, связанных с переходом лесных земель к категории землепользования «Пашни»	Переходов земель от категории землепользования «Леса» к каким-либо другим для всего временного ряда не наблюдается, поскольку площадь лесов постоянно увеличивается.
CO ₂	Деятельность по статье 3.3 и 3.4/Известкование	5(KP-II)4/Выбросы CO ₂ от внесения извести	В категории землепользования «Леса» внесение извести практически не проводится, а остальные категории землепользования не выбраны Украиной в контексте деятельности по п. 4 статьи 3 Киотского протокола

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ,
КОТОРАЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ КАК ЧАСТЬ ЕЖЕГОДНО-
ГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ, КОТОРАЯ ТРЕ-
БУЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ПАРАГРАФОМ 1 СТАТЬИ
7 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА, ИЛИ ДРУГАЯ ПОЛЕЗНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ**

П6.1 Ежегодное представление кадастра ПГ

П6.1.1 Нормативно-правовая база по выполнению Украиной обязательств в соответствии с Рамочной конвенцией ООН по изменению климата и Киотским протоколом к ней в части национальной инвентаризации антропогенных выбросов и поглощения парниковых газов

п/п	Нормативно-правовой акт (в хронологическом порядке)	Ссылки на полный текст документа
1	Закон України «Про ратифікацію Рамкової конвенції ООН про зміну клімату» від 29.10.1996 № 435/96-ВР	http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=435%2F96-%E2%F0
2	Постанова Кабінету Міністрів України «Про Міжвідомчу комісію із забезпечення виконання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату» від 14.04.1999 № 583	http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=583-99-%EF
3	Закон України «Про ратифікацію Киотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату» від 04.02.2004 № 1430-IV	http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=995_801
4	Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національного плану заходів з реалізації положень Киотського протоколу до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату» від 18.08.2005 № 346-р	http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=346-2005-%F0
5	Указ Президента України «Про координатора заходів щодо виконання зобов'язань України за Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату та Киотським протоколом Рамкової конвенції ООН про зміну клімату» від 12.09.2005 № 1239/2005	http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1093.1048.0
6	Постанова Кабінету Міністрів України «Про порядок координації заходів щодо виконання зобов'язань України за Рамковою конвенцією Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату та Киотським протоколом до зазначеної Конвенції» від 10.04.2006 № 468	http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=468-2006-%EF

п/п	Нормативно-правовий акт (в хронологическом порядке)	Ссылки на полный текст документа
7	Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку функціонування національної системи оцінки антропогенних викидів та абсорбції парникових газів, які не регулюються Монреальським протоколом про речовини, що руйнують озоновий шар» від 21.04.2006 № 554	http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=554-2006-%EF
8	Постанова Кабінету Міністрів України «Про утворення Національного агентства екологічних інвестицій України» від 04.04.2007 № 612	http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=612-2007-%EF
9	Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про Національне агентство екологічних інвестицій України» від 30.07.2007 № 977	http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=977-2007-%EF
10	Постанова Кабінету Міністрів України «Про забезпечення виконання міжнародних зобов'язань України за Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату та Кіотським протоколом до неї» від 17.04.2008 № 392	http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=392-2008-%EF
11	Наказ Нацеконвєстагєнта України «Порядок проведення національної інвєнтаризації антропогенних викидів із джерел та поглинання поглиначами парникових газів» від 24.10.2008 № 58	http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/669.htm

П6.1.2 Приказ Министерства охраны окружающей природной среды №268 от 31 мая 2007 г.

Приказ Министерства охраны окружающей природной среды №268 от 31 мая 2007 г. про утверждение Плана проведения работ по ежегодной подготовке и ведению Национального кадастра выбросов и поглощения парниковых газов и Плана работ по обеспечению и контролю качества исходных данных и расчетов ежегодной подготовки Национального кадастра выбросов и поглощения парниковых газов

Відповідно до Порядку функціонування національної системи оцінки антропогенних викидів та абсорбції парникових газів, які не регулюються Монреальським протоколом про речовини, що руйнують озоновий шар, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21.04.06 № 554, та з метою виконання вимог Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, Кіотського протоколу до неї та рішень Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату/Зустрічі Сторін Кіотського протоколу

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити такі, що додаються:

План проведення робіт з щорічної підготовки та ведення Національного кадастру викидів та поглинання парникових газів;

План робіт із забезпечення та контролю якості первинних даних та розрахунків з щорічної підготовки Національного кадастру викидів та поглинання парникових газів.

2. Контроль за виконанням цього наказу покласти на першого заступника Міністра Куруленка С. С.

Перший заступник Міністра

С. Глазунов

План проведення робіт по щорічній підготовці та веденню Національного кадастра викидів та поглинання парникових газів

№ з/п	Найменування робіт	Строк виконання	Відповідальні за виконання
1	2	3	4
1.	Аналіз результатів підготовки кадастру	15.04-27.05	ДДЕМ, НАЕІ, ЦЗК
2.	Доопрацювання та представлення у Секретаріат Рамкової конвенції ООН про зміну клімату Національного кадастру (у разі необхідності)	16.04-27.05	ДДЕМ, НАЕІ, ЦЗК
3.	Архівування кадастрової інформації	16.04-31.07	НАЕІ
4.	Формування та затвердження у Мінприроди переліку категорій, для яких необхідно провести дослідження з визначення національних коефіцієнтів викидів та/або уточнення даних про діяльність, а також оцінку невизначеностей цих показників.	15.03-15.04	НАЕІ, ЦЗК
5.	На виконання пункту 4 щодо проведення дослідження з визначення національних коефіцієнтів викидів та/або уточнення даних про діяльність, а також оцінку невизначеностей цих показників забезпечити: підготовку технічних завдань для проведення тендерів; проведення тендерів; приймання робіт з проведення досліджень.	16.04-14.05 15.05-30.06 15.11-15.12	ЦЗК ДДЕМ, НАЕІ ДДЕМ, НАЕІ, ЦЗК
6.	Підготовка запитів щодо первинних даних до міністерств та відомств	1.08-31.08	ДДЕМ, НАЕІ
7.	Підготовка первинних даних для інвентаризації парникових газів (включаючи дані щодо скорочення викидів парникових газів від реалізації проектів спільного впрова-	1.09-30.09	ДДЕМ, Міністерства та відомства, НАЕІ, ЦЗК

1	2	3	4
8.	Надання консультацій спеціалістам міністерств, відомств та організацій, які готують первинні дані для інвен-	1.09-30.09	ДДЕМ, НАЕІ
9.	Виконання розрахунків з інвентаризації, підготовка тексту Національного звіту та заповнення таблиць загального формату звітності (із залученням організацій, визначених на конкурсній основі), контроль якості	1.10-30.11	НАЕІ, ЦЗК
10.	Запити з метою виконання процедур забезпечення якості	1.12-31.12	ДДЕМ, НАЕІ, ЦЗК
11.	Підготовка проекту редакції Національного звіту про кадастр та таблиць загального формату звітності	1.01-31.01	НАЕІ, ЦЗК
12.	Представлення першої редакції Національного звіту про кадастр та таблиць загального формату звітності	1.03	НАЕІ, ЦЗК
13.	Розміщення Національного звіту про кадастр та таблиць загального формату звітності на веб-порталі Мінприроди для ознайомлення громадсь-	1.02-28.02	ДДЕМ
14.	Проведення незалежної експертизи Національного звіту про кадастр та таблиць загального формату звітності	1.02-28.02	Незалежні експертні організації
15.	Доопрацювання Національного звіту про кадастр та таблиць загального формату звітності з урахуванням отриманих зауважень та пропозицій, надання до Мінприроди	1.03-31.03	НАЕІ, ЦЗК
16.	Офіційний розгляд та затвердження Національного звіту про кадастр	1.04-10.04	Мінприроди, Міжвідомча комісія із забезпечення виконання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату

1	2	3	4
17.	Представлення Національного звіту про кадастр та таблиць загального формату звітності до Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату	10.04-15.04	ДДЕМ
18.	Представлення Міжнародній групі експертів доступу до всієї архівної інформації, яка використовувалася для підготовки Національного кадастру	протягом року	ДНЕМ, НАЕІ, ЦЗК
19.	Представлення пояснення щодо кадастрової інформації, отриманої протягом різних етапів процесу її розгляду	протягом року	ДДЕМ, НАЕІ, ЦЗК
20.	Вивчення та аналіз рішень Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату/Зустрічі Сторін Кіотського протоколу, методичних матеріалів Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату, допоміжних органів та інших матеріалів, які стосуються інвентаризації парникових газів	протягом року	ДДЕМ, НАЕІ, ЦЗК

* ДДЕМ - Департамент державного екологічного моніторингу

НАЕІ - Національне агентство екологічних інвестицій

ЦЗК - Центр з питань зміни клімату

Директор Департаменту державного екологічного моніторингу М. Сасюк

План работ по обеспечению и контролю качества исходных данных и расчетов по ежегодной подготовке Национального кадастра выбросов и поглощения парниковых газов

Номер етапу	Найменування робіт	Строк виконання	
		Початок	Закінчення
1	Відповідальна особа з контролю якості/забезпечення якості розробляє план контролю якості/забезпечення якості. Голова групи інвентаризації підписує план. Відповідальна особа з контролю якості/забезпечення якості готує попередній супроводжувальний файл	01.07 поточного року	01.09 поточного року
2	Відповідно до плану контролю якості/забезпечення якості інвентаризація або її частини надсилаються для перевірки та розгляду незалежним експертам, науковим установам, організаціям	01.10 поточного року	01.12 поточного року
3	Відповідальна особа з контролю якості/забезпечення якості отримує результати перевірки та розгляду інвентаризації у формі електронних таблиць	15.10 поточного року	15.12 поточного року
4	Відповідальна особа з контролю якості/забезпечення якості реєструє результати перевірки у таблиці перевірки та супроводжувальному файлі, обробляє їх та приймає рішення про внесення виправлень	15.10 поточного року	01.01 наступного року
5	Особа, відповідальна за виправлення, вносить виправлення та звітує відповідальній особі з контролю якості/забезпечення якості про поновлення таблиці перевірки та супроводжувального файлу	01.11 поточного року	01.02 наступного року
6	Проводиться незалежна експертиза інвентаризації та її розміщення на веб-порталі міністерства для ознайомлення громадськості	01.02 наступного року	28.02 наступного року
7	Відповідальна особа у пояснювальній записці готує опис діяльності для національного звіту з інвентаризації та проект супроводжувального файлу для наступної інвентаризації	01.03 наступного року	10.04 наступного року

Директор Департаменту державного екологічного моніторингу М. Сасюк

П6.2 Дополнительная информация по статье 7.1

П6.2.1 КП ЗИЗЛХ (описание процесса лесоустройства для подтверждения антропогенной составляющей в осуществлении деятельности согласно пунктов 3.3-3.4)

В Украине сформирован комплекс институциональных, организационных и управленческих основ устойчивого развития лесного хозяйства, которые одновременно направлены на использование природных ресурсов, улучшение качества жизни и охрану окружающей среды. Сказанное нашло отображение в новой редакции Лесного Кодекса Украины, который был принят Верховный Совет Украины в 2006 г. и в ряде нормативно-правовых документов, утвержденных Кабинетом Министров Украины. Указанные факты обусловили необходимость разработки инструкции по устройству лесного фонда Украины [61]. Инструкция разработана коллективом ведущих специалистов ПО «Укрлеспроект» с учетом предложений исследователей Совета по изучению производительных сил Украины НАН Украины, Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации, Украинского научно-исследовательского института горного лесоводства, кафедры лесной таксации и лесоустройства Национального аграрного университета, Национального лесотехнического университета Украины. При ее разработке использованы «Инструкция по проведению лесоустройства в едином государственном лесном фонде СССР 1986-1990 гг.», а также отраслевые нормативные документы по лесному хозяйству Украины. Инструкция рассмотрена на научно-техническом совете ПО «Укрлеспроект» 04.01.2002 г. (протокол № 1) и рекомендована к производственному использованию. Одобрена решением научно-технического совета Государственного комитета лесного хозяйства Украины, протокол №2 от 30.10-01.11 2006 г. Этот документ регламентирует порядок и нормативные требования проведения лесоустройства по единой системе во всех лесах лесного фонда Украины и обязателен для всех лесопользователей независимо от их ведомственной подчиненности.

Инструкция по лесоустройству лесного фонда Украины содержит ряд приложений с бланками и шаблонами в табличной систематизированной форме для фиксации всего объема необходимой информации и инструкциями (методическими рекомендациями) к их заполнению.

Целью проведения лесоустройства является система разработки мероприятий, направленных на обеспечение рационального ведения лесного хозяйства и пользование лесным фондом, эффективного восстановления, охраны и защиты лесов, реализацию единой технической политики в лесном хозяйстве.

Основными задачами лесоустройства являются:

- получение достоверной и разносторонней информации о лесных ресурсах, состоянии лесов, динамике лесного фонда;
- создание и систематическое обновление базы данных о лесном фонде и лесных ресурсах, что является основой государственного лесного кадастра, осуществление мониторинга лесов и осуществление лесоустройства на постоянной основе;
- составление документов по инвентаризации и учету лесов, а также лесных карт;
- определение научно обоснованных размеров и территориального размещения неистощимого и рационального пользования лесными ресурсами, мероприятий восстановления, охраны и защиты лесов и других видов лесохозяйственной деятельности;
- контроль по реализации проектов по организации и развитию лесного хозяйства, качеством выполненных лесохозяйственных мероприятий.

Лесоустройство является обязательным для всех лесов Украины и осуществляется государственными лесоустроительными организациями по единой системе в порядке, установленном центральным органом исполнительной власти по вопросам лесного хозяйства. В лесах государственной собственности, лесоустройство проводится за счет средств государственного бюджета, в лесах коммунальной собственности – местного бюджета, в лесах частной собственности – за счет их владельцев.

Согласно статьи 46 Лесного кодекса Украины (2006), лесоустройство предусматривает:

- восстановление в установленном порядке границ и внутрихозяйственную организацию территории лесного фонда Украины;
- проведение топографо-геодезических работ и специальное картографирование лесов;
- инвентаризацию лесного фонда Украины с определением породного и возрастного состава древостоя, его состояния и количественных характеристик лесных ресурсов;
- выявление древостоя, который требует проведения рубок для целей улучшения качественного состояния лесов;
- обоснование разбивки лесов в зависимости от основных возложенных на них функций;
- расчет просек, объема использования других лесных ресурсов;
- определение объемов работ по возобновлению лесов и лесоразведению, охрану лесов от пожаров, защиту от вредителей и болезней, другие лесохозяйственные мероприятия, а также порядок и способы их проведения;
- ландшафтные, почвенные, лесотипологические и прочие исследования лесных природных комплексов;
- ведение государственного учета лесов и государственного лесного кадастра;
- составление проектов организации и развития лесного хозяйства и осуществление авторского контроля их выполнения;
- ведение мониторинга лесов;
- другие лесоустроительные действия.

Взаимоотношения лесоустроительных подразделений с постоянными лесопользователями определяются договорами на проведение лесоустроительных работ и решениями лесоустроительных совещаний.

Определение качества и эффективности выполненных хозяйственных мероприятий проводится с целью объективной оценки их результатов и обоснованного проектирования хозяйственной деятельности на будущий период ревизии. В соответствующем макете таксационной карточки дается характеристика проведенных хозяйственных мероприятий за истекший период. Оценка качества лесохозяйственных мероприятий проводится за три последние перед лесоустройством годы.

При оценке качества (контроля) для каждого вида проведенных работ и осуществления лесоустройства, учету подлежит ряд факторов для: отведения и таксации просек, рубок главного пользования, рубок по улучшению качественного состава лесов (рубки ухода за лесом, санитарного ухода, рубки реконструкции малоценных молодняков и производного древостоя, лесовосстановительные рубки в древостоях, которые потеряли защитные, водоохранные и другие полезные свойства), создания лесных культур, содействия естественному восстановлению, гидроресомелиоративных работ и др.

По результатам проведенного контроля предприятия (лесного хозяйства) в целом составляются акт и итоговая ведомость за подписью главного лесничего лесного предприятия.

Многосторонние функции лесов и срок их выращивания определяют рациональное использование, охрану и приумножение лесных ресурсов как общегосударственную задачу. В этой связи лесоустройство предоставляет объективную оценку состояния лесного фонда, создает обоснованные планы управления лесами с учетом проблем охраны лесных экосистем.

П6.2.2 Таблицы стандартного электронного формата (SEF)

Ниже представлены таблицы стандартного электронного формата (SEF) за отчетный 2011 г.

Таблицы стандартного электронного формата (SEF)

(для удобства русскоязычной версии Национального инвентаризационного отчета проведен перевод страниц отчета на русский язык)

Основная таблица. Отчетный год 2011

Приложение для подготовки стандартной электронной формы РККИ ООН (UNFCCC SEF application)
Версия 1.2

Потоки	Установки Сторона КП: Украина Код ISO: UA Год представления: 2012 Отчетный год: 2011 Период действия обязательств: 1 Наполненность проверена: Да Содержание проверено: Да Файл защищен: Да Зафиксированное время: 03.01.2012 13:53 Версия подачи: 1 Тип подачи: Официальный
Функции	

Таблица 1. Общее количество Киотских единиц по типу счетов на начало отчетного года

Сторона КП: Украина
Год представления: 2012
Отчетный год: 2011
Период действия обязательств: 1

Таблица 1. Общие количества единиц по Киотскому протоколу, хранящихся на счетах, в разбивке по типам счетов, в начале отчетного года

Тип счёта	Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Текущие счета Стороны	4513865076	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Текущие счета юридических лиц	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счета аннулирования при наличии чистых выбросов в соответствии с пунктами 3 и 4 статьи 3	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счета аннулирования в связи с несоблюдением	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счета прочего аннулирования	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счета изъятия из обращения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счета замены вССВ в связи с истечением срока действия	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Счета замены дССВ в связи с истечением срока действия	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счета замены дССВ в связи с потерями в накоплении	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
Счета замены дССВ в связи с непредставлением доклада о сертификации	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
Всего	4513865076	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 2(а). Ежегодные внутренние транзакции за отчетный год

Сторона КП
Год представления
Отчетный год
Период действия обязательств

Украина
2012
2011
1

Таблица 2 (а). Годовые данные о внутренних операциях

Тип операции	Прибавления						Вычеты					
	Тип единицы						Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Ввод в обращение и преобразование согласно статье 6												
Проекты, проверенные Стороной		48385029					48385029		Нет			
Проекты, проверенные независимым органом		2947070					2947070		Нет			
Ввод в обращение или аннулирование в соответствии с пунктами 3 и 4 статьи 3												
3.3 Облесение и лесовосстановление			Нет				Нет	Нет	Нет	Нет		
3.3 Облесение			Нет				Нет	Нет	Нет	Нет		
3.4 Лесное хозяйство			Нет				Нет	Нет	Нет	Нет		
3.4 Земли под сельскохозяйственными культурами			Нет				Нет	Нет	Нет	Нет		
3.4 Пастбищные угодья			Нет				Нет	Нет	Нет	Нет		
3.4 Возобновление растительного покрова			Нет				Нет	Нет	Нет	Нет		
Облесение и лесовосстановление в соответствии со статьей 12												
Замена вССВ с истекающим сроком действия							Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Замена дССВ с истекающим сроком действия							Нет	Нет	Нет	Нет		
Замена в связи с потерями в накоплении							Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Замена в связи с непредставлением доклада о сертификации							Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Прочее аннулирование							Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Итого		48332099	Нет				48332099	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Тип операции	Изъятие из обращения					
	Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Изъятие из обращения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 2(б). Ежегодные внешние транзакции за отчетный год

Таблица 2(с). Общее количество ежегодных транзакций за отчетный год

Сторона КП
Год представления
Отчетный год
Период действия обязательств

Украина
2012
2011
1

Таблица 2 (б). Годовые данные о внешних операциях

	Прибавления						Вычеты					
	Тип единицы						Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Передачи и приобретения												
BE (Бельгия)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	77515	Нет	Нет	Нет	Нет
CH (Швейцария)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	16329710	28924635	Нет	Нет	Нет	Нет
DE (Германия)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	362219	Нет	Нет	Нет	Нет
DK (Дания)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	207000	Нет	Нет	Нет	Нет
EE (Эстония)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	10000	Нет	Нет	Нет	Нет
ES (Испания)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	1000000	7607435	Нет	Нет	Нет	Нет
FR (Франция)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	1000000	Нет	Нет	Нет	Нет
GB (Великобритания)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	3168835	6426968	Нет	Нет	Нет	Нет
JP (Япония)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	163792	Нет	Нет	Нет	Нет
LU (Люксембург)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	215793	Нет	Нет	Нет	Нет
NL (Нидерланды)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	31732	3336742	Нет	Нет	Нет	Нет
Итого	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	20530277	48332099	Нет	Нет	Нет	Нет

Дополнительная информация

ЕСВ, проверенные независимым органом							2947070					
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--

Table 2 (с). Годовые данные о внешних операциях

Всего (сумма таблиц 2а и 2б)	Нет	48332099	Нет	Нет	Нет	Нет	68862376	48332099	Нет	Нет	Нет	Нет
-------------------------------------	-----	----------	-----	-----	-----	-----	----------	----------	-----	-----	-----	-----

Таблица 3. Единицы с истекшим сроком годности, аннулирования и замены за отчетный год

Сторона КП Украина
 Год представления 2012
 Отчетный год 2011
 Период действия обязательств 1

3. Таблица 3. Истечение срока действия, аннулирование и замена

Операция или тип события	Истечение срока действия, аннулирование и требование о		Replacement					
	Тип единицы		Тип единицы					
	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Временные ССВ (вССВ)								
С истекшим сроком действия на счетах изъятия из обращения и замены	Нет							
Замена вССВ с истекшим сроком действия			Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
С истекшим сроком действия на текущих счетах	Нет							
Аннулирование вССВ с истекшим сроком действия на текущих счетах	Нет							
Долгосрочные ССВ (дССВ)								
С истекшим сроком действия на счетах изъятия из обращения и замены		Нет						
Замена дССВ с истекшим сроком действия			Нет		Нет	Нет		
С истекшим сроком действия на текущих счетах		Нет						
Аннулирование дССВ с истекшим сроком действия на текущих счетах		Нет						
Подлежащие замене в связи с потерями в накоплении		Нет						
Замена в связи с потерями в накоплении			Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
Подлежащие замене в связи с непредставлением доклада о сертификации		Нет						
Замена в связи с непредставлением доклада о сертификации			Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
Итого			Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 4. Общее количество Киотских единиц по типу счетов на конец отчетного года

Сторона КП Украина
 Год представления 2012
 Отчетный год 2011
 Период действия обязательств 1

Таблица 4. Общие количества единиц по Киотскому протоколу, хранящихся на счетах, в разбивке по типам счетов, в конце отчетного года

Тип счета	Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Текущие счета Стороны	4445002700	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Текущие счета юридических лиц	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счета аннулирования при наличии чистых выбросов в соответствии с пунктами 3 и 4 статьи 3	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счета аннулирования в связи с несоблюдением	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счета прочего аннулирования	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счет изъятия из обращения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счет замены вССВ в связи с истечением срока действия	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Счет замены дССВ в связи с истечением срока действия	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счет замены дССВ в связи с потерями в накоплении	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
Счет замены дССВ в связи с непредставлением доклада о сертификации	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
Всего	4445002700	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблицы 5(а), (b), (с). Общая информация о прибавлениях и вычетах единиц, заменах и выводе из обращения за отчетный год

Сторона КП
Год представления
Отчетный год
Период действия обязательств

Украина
2012
2011
1

Таблица 5 (а). Сводная информация о прибавлениях и вычетах

Начальные значения	Прибавления						Вычеты					
	Тип единицы						Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Ввод в обращение в соответствии с пп. 3.7 и 3.8 статьи 3	4804184853											
Аннулирование в связи с несоблюдением	Нет	Нет		Нет			Нет	Нет	Нет	Нет		
Перенос	4804184853	Нет		Нет			Нет	Нет	Нет	Нет		
Итого												
Годовые данные об операциях												
Год 0 (2007)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 1 (2008)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	22319759	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 2 (2009)	Нет	3238322	Нет	Нет	Нет	Нет	37394005	3238322	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 3 (2010)	Нет	11523723	Нет	Нет	Нет	Нет	30605823	11523723	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 4 (2011)	Нет	48332099	Нет	Нет	Нет	Нет	88862376	48332099	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 5 (2012)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 6 (2013)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 7 (2014)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 8 (2015)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Итого	Нет	83094144	Нет	Нет	Нет	Нет	159181953	83094144	Нет	Нет	Нет	Нет
Всего	4804184853	83094144	Нет	Нет	Нет	Нет	159181953	83094144	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 5 (b). Сводная информация о замене

Требование о замене	Замена					
	Тип единицы					
	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ
Предварительное ПДО	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 1 (2008)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 2 (2009)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 3 (2010)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 4 (2011)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 5 (2012)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 6 (2013)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 7 (2014)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 8 (2015)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Всего	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 5 (с). Сводная информация об изъятии из обращения

Год	Изъятие из обращения					
	Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Год 1 (2008)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 2 (2009)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 3 (2010)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 4 (2011)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 5 (2012)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 6 (2013)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 7 (2014)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Год 8 (2015)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Всего	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблицы 6(а), (b), (с). Справочная информация. Корректирующие транзакции относительно прибавлений и вычитаний единиц, замен и выводе из обращения за отчетный год

Сторона КП
Год представления
Отчетный год
Период действия обязательств

Украина
2012
2011
1

Таблица 6 (а). Для справки: Корректирующие операции, связанные с прибавлениями и вычетами

	Прибавления						Вычеты					
	Тип единицы						Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ

Таблица 6 (b). Для справки: Корректирующие операции, связанные с заменой

	Требование о замене		Замена					
	Тип единицы		Тип единицы					
	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ

Таблица 6 (с). Для справки: Корректирующие операции, связанные с изъятием из обращения

	Вычеты					
	Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ

Таблица. Сообщения за отчетный год

No problems found! (проблемы не обнаружены)

П6.2.3 Обзор расхождений и уведомлений

Отчет R-2: Список операций-расхождений

Журнал ITL идентифицировал 3 расхождения с операциями, предложенными Стороной на протяжении 2011 г.

Перечень противоречивых транзакций										
Код ошибки в соответствии со стандартами обмена данными (DES Response Code)	Среднее число ошибок на год * 100000		Идентификатор транзакции	Время начала транзакции	Тип транзакции	Финальное состояние	Объяснение	Вовлеченные Единицы		
	Отчетный год	Предыдущий к отчетному год						Серийный номер	Тип единицы	Количество
n/a	1	0	UA3125	30.08.2011 8:00	External Transfer	Cancelled		n/a	ERU	158407
5059	1	0	UA3757	11.10.2011 11:23	Internal Transfer	Terminated	A valid JI Project ID must be present for the conversion of all ERUs.	n/a	AU	207920
5101	1	0	UA3901	11.11.2011 12:45	External Transfer	Terminated	The Party of an initiating national registry must be determined to meet eligibility criteria 1 through 6, except for the first external transfer of a track 2 ERU which the Registry has converted or for transfers to the Excess Issuance Cancellation Account at the CDM Registry.	n/a	ERU	100060

Отчет R-3: Перечень уведомлений от Комитета Механизма чистого развития

Реестром Украины не было получено МЧР уведомлений на протяжении 2011г.

Перечень сообщений от Реестра МЧР								
Тип сообщения	Идентификатор сообщения	Дата и время сообщения	Число единиц для замещения	Число отмененных единиц	Число замещенных единиц	Разница		Объяснение
						На дату проведения транзакции	После даты проведения транзакции	
<Notification Type>								
N/A

Отчет R-4: Список произведенных замен

В 2011г. в Реестре не было произведенных замен

Перечень незамещений

Тип сообщения	Идентификатор сообщения	Дата и время сообщения	Число единиц для замещения	Число отмененных единиц	Число замещенных единиц	Разница		Объяснение
						На дату проведения транзакции	После даты проведения транзакции	
<Notification Type>								
N/A

Отчет R-5: Список непригодных для использования единиц

В 2011г. в Реестре не было обнаружено непригодных для использования единиц

Отчет о Перечне нелегитимных единиц

Серийный номер	Тип единицы	Количество	Тип транзакции
N/A	N/A	N/A	N/A

П6.2.4 Остальная детальная информация об изменении отчетности о работе Реестра

Сторона информирует, что Разделы 12,14 и приложение 6 в части описания работы Реестра были обновлены в соответствии с опубликованными 28.02.2012 г. на сайте Секретариата Конвенции требованиями к отчетам о работе реестров Киотского протокола (версия 4.7.) - http://unfccc.int/kyoto_protocol/registry_systems/independent_assessment_reports/items/4061.php.

Сторона отмечает, что для удобства независимых экспертов, участвующих в ежегодной оценке работы Национального реестра, информация в этих разделах представляется, как правило, в виде таблиц (идентификатор вопроса, вопрос, ответ стороны), где идентификатор вопроса соответствует главным методическим требованиям.

П6.2.5 Документация о готовности реестра

Документация о готовности реестра

Ссылка.	Описание документа				Украино-язычный документ		Англо-язычный документ	
		Качество Quality*	Доказательства Evidence*	Очевидность Confidence*	страниц	Время последней актуализации	страниц	Время последней актуализации
1	План Резервного копирования базы данных и приложений - детально описанный план процедур резервного копирования базы данных и программного обеспечения.	100%	100%	100%	18	28.02.2012	13	28.02.2012
2	План аварийного восстановления - план предназначен для восстановления Реестра в случае аварийного сбоя или разрушения аппаратной системы с целью восстановления условия для возобновления про-	86%	89%	87%	19	28.02.2012	7	28.02.2012

	ведения операций.							
3	План обеспечения безопасности - план, определяющий защиту приложений и данных от несанкционированного и нелегитимного использования.	90%	89%	90%	19	28.02.2012	8	28.02.2012
4	Документирование операций и событий (logging) - документация, описывающая способность реестра поддерживать журналы базы данных и операционные журналы с целью продемонстрировать соответствие с разделом 7 стандартов для обмена данными (Data Exchange Standards).	100%	90%	93%	17	28.02.2012	10	28.02.2012
5	План валидации времени - специальные процедуры для проверки текущего времени сервера на периодической основе для обеспечения успешного обмена данными.	90%	56%	80%	7	28.02.2012	6	28.02.2012
6	Управление изменениями Версий (Версионинг) – процедуры, обеспечивающие прозрачный и четкий механизм миграции от версии к версии программного обеспечения и схем баз данных Реестра.	90%	67%	83%	12	28.02.2012	9	28.02.2012
7	План тестирования – план, обеспечивающий способность реестра осуществлять основные тесты и способность реестра принимать участие в тестах, изложенными в приложении Н стандарты для обмена данными (Data Exchange Standards) DES, которые обязательны для последующего получения авторизованного разрешения Реестру на проведение внешних транзакций с ИТЛ.	95%	100%	97%	20	27.02.2012	10	28.02.2012
8	Протокол испытаний – отчет, предоставляющий доказательства того, что Реестр выполняет основные тесты и способен участвовать в тестах, изложенными в приложении Н DES, стандарты для обмена данными (Data Exchange Standards) DES, которые требуются от Реестра до последующего получения авторизованного разрешения на проведение внешних транзакций с ИТЛ.	89%	95%	93%	n/a	n/a - Протоколы испытаний осуществляются только на английском языке	39	05.03.2012
9	Операционный план - план обеспечения надлежащего планирования работы Реестра и соответствия персонала эксплуатационным требованиям таким образом, чтобы первоначальные стандарты и требования поддерживались на постоянной основе.	74%	86%	78%	5	28.02.2012	10	28.02.2012

(1) В документе **Independent Assessment Report of the national registry of Ukraine (2007)**

http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/registry_systems/independent_assessment_reports/application/pdf/ua_-_iar_v1.0_final.pdf независимыми экспертами была проведена оценка документов готовности украинского реестра, подготовленных в 2007 году. * Был использован экспертный оценочный подход для оценки документации Реестра является оценка уровня доверия, связанный с каждым документом, на основе качества (полноты / **точности** / **согласованности** информации в комплекте поставки) и **доказательств** (фактических результатов, подтверждающих правильность поданой информации, в случае необходимости).

(2) Все корректировки этих документов имеют внутренний и конфиденциальный характер (имена и должности персонала, номера телефонов, коды доступа, логины и пароли) и поэтому эта информация не может быть опубликована в открытом инвентаризационном отчете.

Дополнительные вопросы по Документации о готовности реестра.

В версии 4.7. регламентного документа Standard Independent Assessment Report Reporting Requirements and Guidance for Registries, опубликованного 23.12.2012 г. на странице http://unfccc.int/kyoto_protocol/registry_systems/independent_assessment_reports/items/4061

в разделе Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines, вводится перечень дополнительных вопросов по процессам отчетности об изменениях в документации о готовности Реестра.

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, представленный Стороной
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Когда сообщать об изменениях в документации о готовности Реестра?	Сторона информирует, что передает информацию об изменениях в документации Реестра в ходе подачи ежегодных отчетов о работе Реестра или по требованию администраторов Международного журнала транзакций или авторизованных членов команд экспертов, осуществляющих ежегодную проверку.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Каким образом сообщать об изменениях в документации о готовности Реестра?	Сторона сообщает, что информация об изменениях в документации Реестра подается электронной почтой администратору Международного журнала транзакций.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Какие языки использовать при отчетности об изменениях в документации о готовности Реестра?	Сторона информирует, что информация об изменениях в документации Реестра подается на английском и украинском языках.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Особые указания для представления информации о механизмах аутентификации пользователей	Сторона информирует, что Реестр Стороны в отчетный период не осуществил внедрения двухфакторного способа идентификации операторов счетов, поскольку все операции в Реестре осуществляются непосредственно Администратором реестра в ограниченной защищенной среде без возможности любого внешнего доступа к этой среде. В соответствии с последней версией Методических рекомендаций по отчетности для реестров 4.7. от 28.02.2012г, (Приложение 7 – Руководство по отчетности о документации реестра, Реестр применяет Метод 3 – Бумажные документы для выполнения операций под контролем Администратора реестра. (Method 3: paperwork / stringent processing of transaction proposal by RSA.)
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Дополнительные улучшения использовать аутентификацию - сложные пароли	Сторона сообщает, что дополнительные улучшения по усложнению паролей при аутентификации пользователей Реестра в отчетный период (2011 г) не осуществлялись.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Дополнительные улучшения использовать аутентификацию - Клиент контроль	Сторона сообщает, что дополнительные улучшения по клиент-контролю при аутентификации пользователей Реестра в отчетный период (2011 г) не осуществлялись.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Дополнительные улучшения использовать аутентификацию - повышение осведомленности	Сторона сообщает, что дополнительные улучшения по повышению осведомленности при аутентификации пользователей Реестра в отчетный период (2011 г) не осуществлялись.

SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Планы тестирования и испытаний, относящиеся к изменениям в пользовательском механизме аутентификации должны быть предоставлены в ежегодном представлении.	Сторона информирует, что за отчетный период (2011г.) изменений в планах тестирования и испытаний, относящихся к изменениям в пользовательском механизме аутентификации не вносилось. Сторона информирует, что в материалы, которые прилагаются к оригинальному отчету о работе Реестра Стороны в приложение 6 дополнение 8 включены планы, результаты и контрольные примеры для проведения тестирования.
--	---	---

Поправки к требованиям о предоставлении информации о Документации о готовности реестра

В версии 4.7. регламентного документа **Standard Independent Assessment Report Reporting Requirements and Guidance for Registries**, опубликованного 23.12.2012 г. на **странице**

http://unfccc.int/kyoto_protocol/registry_systems/independent_assessment_reports/items/4061 вводится перечень дополнительных вопросов, которые должны помогать Сторонам при подготовке отчетов о внесении изменений в пакет документации о готовности национальных реестров. Он подготовлен на основании измененного варианта анкеты (опросника), который использовался при начальном оценивании реестров Киотского протокола. Описание содержания документации о готовности было изменено на основе опыта, накопленного в ходе первоначального рассмотрения. **Полужирным шрифтом** в каждой секции представлены пункты, которые обязательно должны быть представлены, как минимум, при внесении любых изменений и повторной подаче документов.

Для создания начальной точки отчетности по этим вопросам мы приводим в данном отчете ответы на все приведенные вопросы.

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, представленный Стороной
	План Резервного копирования базы данных и приложений	
	Детальный план резервного копирования рабочей базы данных и программного обеспечения.	
	Этот план должен включать:	
A	Перечень и содержание процедур резервного копирования (например, базы данных, программного обеспечения, логов сервера и приложений).	Да
B	Идентификация оборудования и программного обеспечения для проведения резервного копирования.	Да
C	Периоды проведения резервного копирования и сроки хранения (заметим, что журналы некоторых приложений обязательны для хранения в течение 15 лет - см. раздел 7 стандарты для обмена данными между Реестрами Киотского протокола (Data Exchange Standards).	Да
D	Частота резервного копирования баз данных (рекомендация: минимум ежедневно) и любой метод наката с точки резервного копирования, например, с помощью файлов журнала базы данных.	Да
E	Персонал, ответственный за резервное копирование (в том числе, и назначенный первично, и альтернативный, или выполняющий операции согласно штатному расписанию или сменам).	Да
F	Конкретный график и процедуры, например, график предусматривает выполнение резервного копирования в 23:00 каждый день, и снятие лент и их перенос на место хранения в 10:00 на следующий день.	Да
G	Определение идентификаторов носителей, предназначенных для резервного копирования информации и местоположение их хранения.	Да

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, пред- ставленный Стороной
Н	Стратегия для контроля (мониторинга) выполнения задач резервного копирования, в том числе, уведомления о резервных сбоях, журнал резервного копирования, выборочные проверки, аудит, управленческий учет.	Да
	План аварийного восстановления	
	План предназначен для восстановления реестра, в случае аварийного сбоя или разрушения аппаратной системы с целью восстановления условия для возобновления проведения операций как можно скорее.	
	План аварийного восстановления должен включать:	
А	Соответствующие стратегии, которые должны обеспечить начало проведения критических операций нормальной обработки в течение разумного периода времени.	Да
В	Конкретные минимальные требования к аппаратным средствам и программному обеспечению для размещения реестра на временной основе. Процедуры восстановления данных, позволяющих использование скопированных резервных данных для восстановления. План аварийного восстановления должна явно указывать следующие моменты:	Да
С	Какие данные Реестра могут быть восстановлены, и на какой момент времени он может быть восстановлен (точка отката).	Да
Д	Методы, используемые для обеспечения того, что резервные копии данных и журналов базы данных доступны для восстановления на альтернативном месте. Следует четко указать автоматизированные инструменты, такие как инструменты для репликации данных, которые используются для восстановления.	Да
Е	Какие данные Реестра могут быть потеряны во время аварии.	Да
Ф	Периодическое тестирование стратегии, чтобы продемонстрировать эффективность плана аварийного восстановления.	Да
Г	Перспективный срок, в который может быть восстановлена работа Реестра после стихийного бедствия - в зависимости от объема сделок, стоимости и других факторов, и ожидается, что этот срок будет различен для разных реестров.	Да
Н	Планирование работ, на тот случай, что основной объект (на основной площадке) не сможет выполнить необходимую повседневную работу.	Да
І	Идентификация альтернативных (запасных) с достаточным местом хранения на диске / и доступностью в качестве альтернативной среды работы Реестра.	Да
Ј	Альтернативное место хранения документации и соответствующих инструкций и руководств, а также любых бумажных документов, необходимых для развертывания в случае аварийного восстановления.	Да
К	Роли и ответственность для основного и альтернативного персонала на запасном удаленном месте.	Да
І	Механизмы уведомления всех участвующих сторон (и типовые сообщения) о том, что введен в действие план восстановления Реестра (например, ITL и другие регистров и или пользователей).	Да
	План обеспечения безопасности	
	План, определяющий защиту приложений и данных от несанкционированного и нелегитимного использования.	
	Доступ к данным Реестра должен быть защищен на разных уровнях для обеспечения необходимой избыточности защиты:	
А	Безопасность сервера: доступ к веб-серверу и серверу баз данных должен быть защищен аутентификацией доступа, соответствующим распределением ролей и связанных с ними прав, а также физической защитой для предотвращения несанкционированного доступа к данным и приложениям.	Да
В	Безопасности аутентификации пользователей: обеспечивает проверку подлинности лиц для доступа к информации в Реестре. См. раздел «Особые указания для представления информации о пользовательских механизмах аутентификации» выше подробно об отчетности по этому пункту.	Да
С	Обеспечение безопасности сессий: гарантирует, что данные не будут перехвачены и распознаны при передаче по системам Интернет. Это достигается путем шифрования данных, передаваемых в Ресстр и из Реестра.	Да
	План обеспечения безопасности должен описывать следующие элементы:	

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, пред- ставленный Стороной
D	Определение правил и обязанностей по обеспечению безопасности, опознавания (аутентификации), принимая во внимание то, что действия лиц (персонала) являются наиболее существенным фактором для успеха или неудачи планирования безопасности.	Да
E	Назначение администратора сети и администратора баз данных.	Да
F	Описание механизмов для отбора персонала.	Да
G	Определение лиц, имеющих физический доступ к серверу веб-сайта Реестра и серверам баз данных.	Да
H	Определение, того, какие записи аудита деятельности предусмотрены на уровнях веб-сервера, бэкапа, базы данных.	Да
I		
J	Описание способов шифрования сообщений: от пользователей реестра в реестр, из ИТЛ в реестр, а также между узлами реестра, если применяется.	Да
K	Описание брандмауэров и антивирусные меры.	Да
I	Описание политики паролей (длина, правила формирования, продолжительность действия).	Да
M	Описание политики защиты приватных ключей.	Да
N	Описание правил удаления и блокировки логинов и паролей пользователей, после того, как они стали неактивными.	Да
O	Описание методов безопасности при проверке подлинности пользователя (см. раздел «Особые указания для представления информации о механизмах аутентификации пользователей»)	Да
	Документирование операций и событий (logging)	
	Стандарты обмена данными определяют экстенды информации, которые Реестр должен постоянно записывать и сохранять в течение длительного периода времени.	
	Документация должна включать:	
A	Описание того, как в модели данных, Реестра или структуре файлов, реализовано поддержание журнала транзакций, как это определено в разделе 7.1 стандарта обмена данными.	Да
B	Описание того, как в модели данных Реестра или структуре файлов реализовано поддержание журнала для проведения реконсильации, как это определено в разделе 7.2, стандарта обмена данными (Data Exchange Standards).	Да
C	Описание того, как в модели данных Реестра или структуре файлов, реализовано обеспечение ведения журнала уведомлений, как это определено в разделе 7.3 стандарт обмена данными (Data Exchange Standards).	Да
D	Описание того как в модели данных Реестра или структуре файлов, реализовано поддержание журналов внутреннего аудита, как это определено в разделе 7.4 стандарт обмена данными(Data Exchange Standards).	Да
E	Описание конвенций именования, носителей информации, используемых для хранения отправляемых и получаемых сообщений Реестра, в соответствии с разделом 7.5 стандарт обмена данными.	Да
F	Регистрации подозрительных действий, которая используется для отслеживания попыток несанкционированного входа на сервер, а также для общего пользования.	Да
G	Назначение персонала для рассмотрения журналов действий на регулярной основе.	Да
H	Описание требований к персоналу и процедурам, используемым для рассмотрения журналов работы приложений.	Да
	План валидации времени	
	В Реестре должны быть определены специальные процедуры для проверки текущего времени сервера на периодической основе, для обеспечения успешного обмена данными	
	Этот план должен включать:	
A	Определение клиентского программного обеспечения или аппаратных средств, используемых в качестве клиента NTP.	Да
B	Используемая Версия NTP Network Time Protocol (NTP) .	Да
C	Используемые процессы и частота коррекции времени и пределы отклонений	Да

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, пред- ставленный Стороной
	для объявления неточности.	
D	Идентификаторы используемых серверов NTP (Network Time Protocol)	Да
E	Назначение персонала для выполнения и контроля проверки времени серверов	Да
F	Процессы, используемые для обнаружения и ликвидации сбоев в процессах NTP, например, исправление часов, определения шага нарастания расхождения времени дрейфа и выявление разногласий между серверами и коммуникационными сбоями.	Да
G	Процесс установки правильного времени в случае, если сервисы проверки правильного времени вышли из-под контроля.	Да
	Управление изменениями Версий (Версионинг)	
	Процедуры обеспечивающие прозрачный и четкий механизм миграции от версии к версии программного обеспечения и схем баз данных Реестра.	
	План Управления изменениями версий должен включать в себя:	
A	Описание того, как происходит версионное обновление программного обеспечения Реестра (исполняемые файлы и исходные коды, если применяются) и осуществляется фиксирование этих действий (конвенция именования версий, правила обновления или добавления структур каталогов, использование системы контроля обновления и совместимости версий).	Да
B	Описание того, как осуществляется обработка всех документов, касающихся версионинга программного обеспечения реестра.	Да
C	Описание того, как регистрируется и отслеживается внесение изменений в программное обеспечение Реестра с момента их создания до их закрытия.	Да
D	Описание того, как сообщения об изменениях в программном обеспечении Реестра доводятся в виде уведомлений пользователям Реестра, ITL и соответствующим контролирующим реестрам (аналог STL), когда они внедрены в производство.	Да
E	Описание того, как новые версии программного обеспечения Реестра проверяются, до момента их внедрения в рабочей среде. Это должно включать в себя описание тестирования в тестовом окружении, процессы создания тестовых планов для проверки возможных изменения и как формируются протоколы проведения испытаний.	Да
	План тестирования	
	Гарантирует, что в Реестре выполняется тестирование до внесения изменений в работающий Реестр.	
	План тестирования описывает различные уровни и типы тестов (испытаний), которые должны сопровождать весь процесс развертывания и развития системы Реестра. Он должен включать:	
A	Описание общей стратегии тестирования, процедур тестирования и доступа или предусмотренной тестовой документации.	Да
B	Определение тестирующего инструментария.	Да
C	Назначение персонала для выполнения тестирования программного обеспечения, как на начальной фазе, так и для обновления аппаратного или программного обеспечения.	Да
D	Описание тестовой среды, и как эта среда управляется с целью обеспечения идентичности полученных результатов в тестовой среде, повторению ожидаемых результатов в производственной среде.	Да
E	Прямые указания того, что план предусматривает систематическое тестирование в логическом порядке всех модулей подсистемы, а также требования к системе с четко определенным набором тестов.	Да
F	Прямые указания на участие в тестировании всех типов ролей пользователей Реестра (администратор реестра, администратор сети, пользователь, администратор безопасности ...).	Да
G	Идентификация тестов, которые являются частью регрессивных тестов, которые выполняются на каждом релизе Реестра.	Да
H	Описание процессов создания и хранения журналов тестирования (протоколов испытаний). Журналы тестирования (протоколы испытаний) должны содержать информацию о том, какие тесты проводились, кем выполнялись, в какое время, и является ли тест пройденным или нет, если тест неудачный, должны быть указаны ссылки или описание инцидента.	Да

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, пред- ставленный Стороной
I	Описание того, как осуществляется отчетность и сохранение информации по результатам неудачных тестов, когда ожидаемые результаты теста не соответствуют полученным фактическим результатам.	Да
	Протокол испытаний	
	Отчет, предоставляющий доказательства того, что Реестр выполняет тесты	
	Протокол испытаний включает различные уровни и виды тестирования, которые были выполнены в течение всего развертывания Реестра. Он должен включать:	
A	Краткое описание всех тестов, которые были выполнены в рамках плана тестирования. Резюме должно включать в себя количество выполненных тестов и количество тестов с ошибками.	Да
B	Для каждого теста: кто проводит тестирование, когда и пройден ли тест.	Да
C	Для каждого случая тестирования, в случае инцидента: описание или ссылка на инцидент.	Да
	Операционный план	
	план обеспечения надлежащего планирования работы Реестра и соответствия персонала эксплуатационным требованиям таким образом, чтобы первоначальные стандарты и требования поддерживались на постоянной основе.	
	Операционный план должен включать в себя описание следующих элементов:	
A	Штатное расписание и план управления, включая предусмотренные обучения, если таковые имеются.	Да
B	Применяемые оценки производительности и применимости в системе Реестра.	Да
C	Стратегия для модернизации технологий, используемых в Национальном реестре.	Да
D	Обеспечение поддержки: зависимость от 3 сторон, оказывающих поддержку и уровни сервиса, соответствующие соглашению.	Да
E	Как осуществляется управление имеющимися лицензиями на программное обеспечение.	Да
F	Как осуществляется внедрение программных патчей (доработок).	Да
G	Как Администратор реестра осуществляет исправление противоречий (reconciliation inconsistencies)	Да
H	Как Администратор реестра управляет инцидентами, в том числе какой инструментарий используется.	Да
I	Как Администратор реестра управляет внесениями изменений в Национальный реестр.	Да
J	Как происходит включение новых или обновленных процессов в область рабочих операций в Реестре.	Да

Документация о готовности Реестра была передана в журнал ITL на протяжении процесса Go-Live. Файлы, содержащие конфиденциальную информацию, были разработаны, такие файлы не предназначены для общего публичного использования.

П6.2.6 Документы тестирования Реестра

Планы тестирования Реестра, протоколы и контрольные примеры для тестирования

Соответствующие документы по тестированию Реестра были переданы в журнал ITL на протяжении процесса Go-Live. Обновленные версии этих документов в виде отдельных файлов прилагаются к существующему отчету о работе Реестра за 2011 год:

Наименование файла	Содержание документа	Дата	Число	Язык доку-
--------------------	----------------------	------	-------	------------

			Время	стра- ниц	мента
	UNR_TP_ENG.pdf	План тестирования (крат- кая английская версия)	28.02.2012 15:47	10	Английский
	UNR_TP_UKR.pdf	Полный тестовый план	28.02.2012 12:11	20	Украинский Английский
	UNR_TR_UKR_003_SSL_Conne- ctivity_Testing_.pdf	Протокол тестирования соединения между ре- естрами	29.09.2011 16:31	20	Украинский Английский
	UNR_TR_UKR_004_Interoperabi- lity_Testing_.pdf	Протокол тестирования по взаимодействию Послед- ние результаты Киев Укра- ина	29.09.2011 16:31	6	Украинский Английский
	UNR_TR_ENG_005_Interoperabi- lity_Testing_Trasys_.pdf	Протокол тестирования по взаимодействию Афины Греция	29.09.2011 16:31	39	Английский
	UNR_TC_ENG_TestCases_Intero- perability_.pdf	Контрольные примеры для тестирования по взаимо- действию	05.03.2012 11:39	101	Английский

П6.3 Нормативно-правова база діяльності по енергосбереженню в Україні

Закон України «Про енергосбереження»

Закон України «Про альтернативні види рідкого та газового палива»

Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу»

Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергосбереження»

Закон України «Про альтернативні джерела енергії»

Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення “зеленого” тарифу»

Постанова Кабінету Міністрів України від 09.04.08 № 325 “Про внесення змін до переліків центральних органів виконавчої влади, на які покладаються функції технічного регулювання у визначених сферах діяльності та розроблення технічних регламентів”

Постанова Кабінету Міністрів України від 10.09.08 № 804 “Про доповнення пункту 3 Положення про Державну інспекцію з енергосбереження”

Постанова Кабінету Міністрів України від 14.05.08 № 444 “Питання ввезення на митну територію України енергозберігаючих матеріалів, обладнання, устаткування та комплектуючих”

Постанова Кабінету Міністрів України від 19.02.09 № 126 “Про особливості приєднання до електричних мереж об’єктів електроенергетики, що виробляють електричну енергію з використанням альтернативних джерел”

Постанова Кабінету Міністрів України від 22.10.08 № 935 “Про організацію державного контролю за ефективним (раціональним) використанням паливно-енергетичних ресурсів”

Постанова Кабінету Міністрів України від 26.03.08 р. № 249 “Про затвердження Порядку використання у 2008 році коштів, передбачених у державному бюджеті для державної підтримки заходів з енергосбереження”

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 16.10.08 № 1334-р “Про схвалення пріоритетних напрямів діяльності у сфері енергоефективності та енергосбереження на 2008-2009 роки”

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 16.10.08 № 1337-р “Про здійснення заходів щодо скорочення споживання електричної енергії бюджетними установами”

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.12.08 № 1567-р “Про програми підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів”

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.02.09 № 190-р “Про затвердження плану невідкладних заходів на I квартал 2009 р. з активізації українсько-японського співробітництва з питань енергоефективності, модернізації промислового сектору економіки та розвитку інфраструктури”

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 19.11.08 № 1446-р “Про схвалення Концепції Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 рік

Положення «Про Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів». Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 3 квітня 2006 р. N 412

Наказ НАЕР від 01.04.08 № 49 “Про затвердження Порядку включення до Державного реєстру підприємств, установ, організацій, які займаються розробкою, впровадженням та використанням енергозберігаючих заходів та енергоефективних проектів”

Наказ НАЕР від 11.11.2008 № 162 “Про затвердження Порядку конкурсного відбору заходів з енергозбереження для їх фінансової підтримки за рахунок коштів, передбачених у державному бюджеті за програмою “Державна підтримка заходів з енергозбереження через механізм здешевлення кредитів”

Наказ НАЕР від 14.01.08 № 2 “Про затвердження Переліку нової енергоємної техніки, технологій та енергоємних матеріалів, на документацію яких видаються експертні висновки державної експертизи з енергозбереження”

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ

В данном кадастре оценка неопределенности выполнена с использованием подходов, основанных на методах уровня 1 МГЭИК. Данный подход обеспечивает оценку неопределенности по видам выбрасываемых газов для каждого из установленных МГЭИК секторов.

Оценка неопределенности подготовленного кадастра предполагает оценку неопределенности данных, характеризующих уровень деятельности, и неопределенность коэффициентов выбросов ПГ для основных источников выбросов и их последующую интегральную оценку, производимую путем объединения неопределенностей в соответствии с методологией, предусмотренной Руководством по эффективной практике.

Результаты оценки объединенной неопределенности выбросов ПГ (с учетом и без учета сектора ЗИЗЛХ) показаны в табл. П7.1 и П7.2.

Таблица П7.1. Оценка объединенной неопределенности кадастра ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ)

	Уровень 1. Расчет неопределенностей и отчетность												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Категория источника МГЭИК	ПГ	Выбросы в базовый год, Гг CO ₂ -экв.	Выбросы в год t, Гг CO ₂ -экв.	Неопределенность данных о производственной деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %	Объединенная неопределенность, %	Объединенная неопределенность в % от суммарных национальных выбросов в год t, %	Чувствительность типа A, %	Чувствительность типа B, %	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью коэффициента выбросов, %	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью данных о деятельности, %	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов, %
1A1	Энергетические отрасли	CO ₂	271267,1	102214,5	2,1	2,1	2,9	0,778	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3
1A2	Промышленность и строительство	CO ₂	191007,5	58777,2	2,4	2,4	3,4	0,526	0,0	0,1	-0,1	0,2	0,2
1A3	Транспорт	CO ₂	89956,5	39462,8	3,7	3,7	5,3	0,543	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
1A4	Прочие сектора	CO ₂	91409,2	45160,8	8,1	1,8	8,3	0,980	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	CO ₂	105,0	999,3	4,2	2,0	4,7	0,012	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	CO ₂	895,9	772,4	5,3	31,9	32,4	0,065	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A1	Производство цемента	CO ₂	9287,2	2833,6	5,0	1,0	5,1	0,038	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A2	Производство извести	CO ₂	5057,8	2548,1	42,5	1,7	42,5	0,283	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
2A3	Использование известняка и доломита	CO ₂	9721,9	3677,1	4,2	3,7	5,6	0,053	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A4	Выбросы CO ₂ при использовании соды	CO ₂	367,8	135,2	10,0	10,0	14,1	0,005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A7	Производство стекла	CO ₂	104,3	128,5	4,2	3,7	5,6	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B1	Производство аммиака	CO ₂	6690,1	5167,8	2,0	2,0	2,8	0,038	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B4	Производство и использование карбида	CO ₂	117,9	72,0	4,4	8,8	9,9	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2C1	Производство чугуна и стали	CO ₂	39270,6	25049,9	1,7	2,2	2,8	0,182	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
2C5	Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	3692,6	2708,8	1,8	19,7	19,7	0,140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего CO₂	718951,5	289708,0			2,0	1,5					
1A1	Энергетические отрасли	CH ₄	116,4	29,2	1,7	88,8	88,8	0,007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A2	Промышленность и строительство	CH ₄	332,4	104,0	2,7	85,2	85,2	0,023	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3	Транспорт	CH ₄	584,8	296,2	4,8	38,6	38,9	0,030	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A4	Прочие сектора	CH ₄	3356,4	359,3	7,2	89,3	89,6	0,084	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	CH ₄	1,0	1,9	4,3	69,7	69,9	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	CH ₄	84438,8	41796,4	2,5	20,3	20,5	2,235	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2
2B5-1	Производство технического углерода	CH ₄	60,2	17,5	5,0	85,0	85,1	0,004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Уровень 1. Расчет неопределенностей и отчетность												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Категория источника МГЭИК	ПГ	Выбросы в базовый год, Гг CO ₂ -экв.	Выбросы в год t, Гг CO ₂ -экв.	Неопределенность данных о производственной деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %	Объединенная неопределенность, %	Объединенная неопределенность в % от суммарных национальных выбросов в год t, %	Чувствительность типа А, %	Чувствительность типа В, %	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью коэффициента выбросов, %	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью данных о деятельности, %	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов, %
	да												
2B5-2	Производство этилена	CH ₄	9,4	0,7	5,0	10,0	11,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B4	Производство карбида кремния	CH ₄	33,9	9,8	3,6	22,9	23,2	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B5-8	Производство кокса	CH ₄	364,0	195,3	5,0	10,0	11,2	0,006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2C1	Производство чугуна и стали	CH ₄	849,1	517,2	5,0	20,0	20,6	0,028	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4A	Кишечная ферментация	CH ₄	34826,7	8983,4	2,9	7,6	8,1	0,190	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
4B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	17657,5	1503,3	1,7	13,4	13,5	0,053	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1
4C	Выращивание риса	CH ₄	174,5	123,1	5,0	125,0	125,1	0,040	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6A	Выбросы от свалок ТБО	CH ₄	5682,2	7441,9	13,0	50,1	51,8	1,005	0,0	0,0	0,3	0,1	0,3
6B	Обращение со сточными водами	CH ₄	2891,9	2485,9	5,1	20,0	20,7	0,134	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6D	Компостирование	CH ₄	0,0	0,1	5,1	50,1	50,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего CH₄	151379,1	63865,1			14,8	2,5					
1A1	Энергетические отрасли	N ₂ O	665,8	398,1	2,7	456,1	456,1	0,474	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
1A2	Промышленность и строительство	N ₂ O	494,4	148,3	3,7	365,7	365,8	0,142	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3	Транспорт	N ₂ O	582,3	266,4	4,6	46,7	46,9	0,033	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A4	Прочие сектора	N ₂ O	340,6	67,3	6,0	225,1	225,2	0,040	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	N ₂ O	0,9	2,5	5,8	290,2	290,2	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	N ₂ O	1,3	0,9	1,5	376,9	376,9	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	3766,5	2508,8	5,0	5,0	7,1	0,046	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	244,6	219,2	5,0	5,0	7,1	0,004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4D	Сельскохозяйственные почвы	N ₂ O	40265,7	20088,4	14,2	47,9	49,9	2,618	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5
4B	Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	8606,6	3195,1	3,0	74,8	74,8	0,624	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4G	Прочие	N ₂ O	2071,4	614,1	27,3	50,0	57,0	0,091	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.D	Прочее применение	N ₂ O	376,8	332,0	5,0	100,0	100,1	0,087	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6B	Обращение со сточными водами	N ₂ O	1625,9	1076,0	4,8	48,0	48,2	0,135	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Уровень 1. Расчет неопределенностей и отчетность												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Категория источника МГЭИК	ПГ	Выбро- сы в базовый год, Гг CO ₂ -экв.	Выбро- сы в год t, Гг CO ₂ - экв.	Неопреде- ленность данных о производ- ственной дея- тельности, %	Неопреде- ленность коэффи- циентов выбросов, %	Объединен- ная неопреде- ленность, %	Объединен- ная неопреде- ленность в % от сум- марных националь- ных выбро- сов в год t, %	Чувстви- тельность типа А, %	Чувстви- тельность типа В, %	Неопреде- ленность тенденции националь- ных выбросов, вводимая неопреде- ленностью коэффи- циента выбросов, %	Неопреде- ленность тенденции Нацио- нальных выбросов, вводимая неопреде- ленно- стью данных о деятели- ности, %	Неопреде- ленность, вводимая в тенденцию суммарных националь- ных вы- бросов, %
6D	Компостирование	N2O	0,0	0,1	5,1	50,1	50,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего N2O	59043,0	28917,1			36,4	2,7					
2	Перфторуглероды	ПФУ	203,2	23,0	4,4	26,5	26,9	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2F	Гидрофторуглероды	ГФУ	0,0	658,0	17,4	15,1	23,0	0,040	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2F	SF6	SF6	0,01	10,18	34,00	23,00	41,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего HFC, PFC и SF6	203,2	691,2			21,9	0,04					
Всего выбросов			929577	383181	Совокупная неопределенность, %			4,0	Неопределенность тенденции, %				1,0

Таблица П7.2. Оценка объединенной неопределенности кадастра ПГ (с учетом сектора ЗИЗЛХ)

	Уровень 1. Расчет неопределенностей и отчетность												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Категория источника МГЭИК	ПГ	Выбросы в базовый год, Гг CO ₂ -экв.	Выбросы в год t, Гг CO ₂ -экв.	Неопределенность данных о производственной деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %	Объединенная неопределенность, %	Объединенная неопределенность в % от суммарных национальных выбросов в год t, %	Чувствительность типа А, %	Чувствительность типа В, %	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью коэффициента выбросов, %	Неопределенность тенденции Национальных выбросов, вводимая неопределенностью данных о деятельности, %	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов, %
1A1	Энергетические отрасли	CO2	271267,1	102214,5	2,1	2,1	2,9	0,864	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3
1A2	Промышленность и строительство	CO2	191007,5	58777,2	2,4	2,4	3,4	0,583	0,0	0,1	-0,1	0,2	0,2
1A3	Транспорт	CO2	89956,5	39462,8	3,7	3,7	5,3	0,602	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
1A4	Прочие сектора	CO2	91409,2	45160,8	8,1	1,8	8,3	1,088	0,0	0,1	0,0	0,6	0,6
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	CO2	105,0	999,3	4,2	2,0	4,7	0,014	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	CO2	895,9	772,4	5,3	31,9	32,4	0,072	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A1	Производство цемента	CO2	9287,2	2833,6	5,0	1,0	5,1	0,042	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A2	Производство извести	CO2	5057,8	2548,1	42,5	1,7	42,5	0,314	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
2A3	Использование известняка и доломита	CO2	9721,9	3677,1	4,2	3,7	5,6	0,059	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A4	Выбросы CO ₂ при использовании соды	CO2	367,8	135,2	10,0	10,0	14,1	0,006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A7	Производство стекла	CO2	104,3	128,5	4,2	3,7	5,6	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B1	Производство аммиака	CO2	6690,1	5167,8	2,0	2,0	2,8	0,042	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B4	Производство и использование карбида	CO2	117,9	72,0	4,4	8,8	9,9	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2C1	Производство чугуна и стали	CO2	39270,6	25049,9	1,7	2,2	2,8	0,202	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
2C5	Производство алюминия и ферросплавов	CO2	3692,6	2708,8	1,8	19,7	19,7	0,155	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.A	Леса	CO2	-57199,6	-55401,9	12,1	4,4	12,8	2,061	0,0	0,1	0,2	1,1	1,1
5.B	Поля	CO2	-13192,0	14411,4	74,1	50,6	89,7	3,745	0,0	0,0	1,2	1,8	2,1
5.C	Луга	CO2	607,0	2990,6	18,0	52,0	55,0	0,477	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2
5.D	Болота	CO2	23,6	5,8	35,6	46,0	58,2	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.E	Застроенные	CO2	3,0	0,1	16,0	0,4	16,0	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.F	Другие	CO2	0,5	0,0	17,2	0,3	17,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего CO₂	649194,0	251713,9			6,3	4,6					

	Уровень 1. Расчет неопределенностей и отчетность												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Категория источника МГЭИК	ПГ	Выбросы в базовый год, Гг CO ₂ -экв.	Выбросы в год t, Гг CO ₂ -экв.	Неопределенность данных о производственной деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %	Объединенная неопределенность, %	Объединенная неопределенность в % от суммарных национальных выбросов в год t, %	Чувствительность типа А, %	Чувствительность типа В, %	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью коэффициента выбросов, %	Неопределенность тенденции Национальных выбросов, вводимая неопределенностью данных о деятельности, %	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов, %
1A1	Энергетические отрасли	CH ₄	116,4	29,2	1,7	88,8	88,8	0,008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A2	Промышленность и строительство	CH ₄	332,4	104,0	2,7	85,2	85,2	0,026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3	Транспорт	CH ₄	584,8	296,2	4,8	38,6	38,9	0,033	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A4	Прочие сектора	CH ₄	3356,4	359,3	7,2	89,3	89,6	0,093	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	CH ₄	1,0	1,9	4,3	69,7	69,9	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	CH ₄	84438,8	41796,4	2,5	20,3	20,5	2,481	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3
2B5-1	Производство технического углерода	CH ₄	60,2	17,5	5,0	85,0	85,1	0,004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B5-2	Производство этилена	CH ₄	9,4	0,7	5,0	10,0	11,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B4	Производство карбида кремния	CH ₄	33,9	9,8	3,6	22,9	23,2	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B5-8	Производство кокса	CH ₄	364,0	195,3	5,0	10,0	11,2	0,006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2C1	Производство чугуна и стали	CH ₄	849,1	517,2	5,0	20,0	20,6	0,031	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4A	Кишечная ферментация	CH ₄	34826,7	8983,4	2,9	7,6	8,1	0,211	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
4B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	17657,5	1503,3	1,7	13,4	13,5	0,059	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1
4C	Выращивание риса	CH ₄	174,5	123,1	5,0	125,0	125,1	0,045	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.A	Леса	CH ₄	8,4	23,3	5,0	25,0							
6A	Выбросы от свалок ТБО	CH ₄	5682,2	7441,9	13,0	50,1	51,8	1,116	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3
6B	Обращение со сточными водами	CH ₄	2891,9	2485,9	5,1	20,0	20,7	0,149	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6D	Компостирование	CH ₄	0,0	0,1	5,1	50,1	50,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего CH₄	151387,4	63888,4			14,8	2,7					
1A1	Энергетические отрасли	N ₂ O	665,8	398,1	2,7	456,1	456,1	0,526	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
1A2	Промышленность и строительство	N ₂ O	494,4	148,3	3,7	365,7	365,8	0,157	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3	Транспорт	N ₂ O	582,3	266,4	4,6	46,7	46,9	0,036	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A4	Прочие сектора	N ₂ O	340,6	67,3	6,0	225,1	225,2	0,044	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	N ₂ O	0,9	2,5	5,8	290,2	290,2	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	N ₂ O	1,3	0,9	1,5	376,9	376,9	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	3766,5	2508,8	5,0	5,0	7,1	0,051	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Уровень 1. Расчет неопределенностей и отчетность												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Категория источника МГЭИК	ПГ	Выбросы в базовый год, Гг CO ₂ -экв.	Выбросы в год t, Гг CO ₂ -экв.	Неопределенность данных о производственной деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %	Объединенная неопределенность, %	Объединенная неопределенность в % от суммарных национальных выбросов в год t, %	Чувствительность типа А, %	Чувствительность типа В, %	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью коэффициента выбросов, %	Неопределенность тенденции Национальных выбросов, вводимая неопределенностью данных о деятельности, %	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов, %
2B3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	244,6	219,2	5,0	5,0	7,1	0,004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4D	Сельскохозяйственные почвы	N ₂ O	40265,7	20088,4	14,2	47,9	49,9	2,906	0,0	0,0	0,2	0,5	0,5
4B	Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	8606,6	3195,1	3,0	74,8	74,8	0,693	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4G	Прочие	N ₂ O	2071,4	614,1	27,3	50,0	57,0	0,101	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.D	Прочее применение	N ₂ O	376,8	332,0	5,0	100,0	100,1	0,096	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.A	Леса	N ₂ O	11,99	15,76	4,9	7,2	8,7	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6B	Обращение со сточными водами	N ₂ O	1625,9	1076,0	4,8	48,0	48,2	0,150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6D	Компостирование	N ₂ O	0,0	0,1	5,1	50,1	50,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего N₂O	59055,0	28932,9			36,3	3,0					
2	Перфторуглероды	ПФУ	203,2	23,0	4,4	26,5	26,9	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2F	Гидрофторуглероды	ГФУ	0,0	658,0	17,4	15,1	23,0	0,044	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2F	SF ₆	SF ₆	0,01	10,18	34,00	23,00	41,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего HFC, PFC и SF₆	203,2	691,2			21,9	0,04					
Всего выбросов			859840	345226	Совокупная неопределенность, %			4,4	Неопределенность тенденции, %				1,1

ПРИЛОЖЕНИЕ 8 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЛУЧШЕНИЯХ В КА- ДАСТРЕ ПГ

П8.1 План усовершенствований Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине на 2012-2014 гг.

Сектор МГЭИК	Категория МГЭИК	Описание усовершенствования	Год подачи национального кадастра, в котором запланирована имплементация улучшения	Текущее состояние выполнения/финансирования работ/исследований по имплементации улучшения	Примечания
Энергетика	1.A	Определение национальных коэффициентов выбросов CO ₂ для моторных топлив и мазута	2014	Группой по инвентаризации подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	
	1.B.2.b.v	Определение национальных коэффициентов выбросов метана, которые связаны с утечками природного газа у конечных потребителей	2014	Группой по инвентаризации подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	
Промышленные процессы	2.B.5, 2.B.4	Определение национальных коэффициентов выбросов парниковых газов при производстве продукции, данные о деятельности в которых являются конфиденциальной информацией, и представление выбросов ПГ при производстве этих видов продукции в отдельных категориях	2013	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
	2.F.1	Уточнение данных об объемах использования ГФУ при производстве систем промышленного охлаждения и кондиционирования в Украине	2014	Выполнение работ запланировано в течении 2012-2013 годов	
Сольвенты	3.A, 3.B, 3.C	Определение национальных коэффициентов выбросов НМЛОС	2014	Группой по инвентаризации подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	
	3.D	Определение национальных коэффициентов выбросов закиси азота от анестезии	2014	Группой по инвентаризации подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	
Сельское хозяйство	4.B	Определение выбросов закиси азота и метана от си-	2014	Группой по инвентаризации	

Сектор МГЭИК	Категория МГЭИК	Описание усовершенствования	Год подачи национального кадастра, в котором запланирована имплементация улучшения	Текущее состояние выполнения/финансирования работ/исследований по имплементации улучшения	Примечания
		стем хранения навоза с использованием подхода уровня 3		подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	
	4.D1	Определение национальных коэффициентов выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв на основании эмпирических исследований	2013	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство по Киотскому протоколу (ЗИЗЛХ-КП)	5.A-KP	Создание базы данных о площадях и характеристиках видов деятельности, которые подлежат отчетности, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола	2014	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
	5.A-KP	Определение национальных коэффициентов изменения запасов углерода в резервуарах биомассы (живой и мертвой), лесной подстилки, почв на землях управляемых лесов и переведенных к лесам в разрезе природно-климатических зон Украины	2014	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство	5.B, 5C	Определение национальных коэффициентов выбросов N ₂ O от почв сельскохозяйственного использования	2013	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
	5.B, 5C	Оценка национального метода расчетов изменения запасов углерода в почвах сельскохозяйственного использования, основанного на оценке балансовых потоков азота	2013	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-	

Сектор МГЭИК	Категория МГЭИК	Описание усовершенствования	Год подачи национального кадастра, в котором запланирована имплементация улучшения	Текущее состояние выполнения/финансирования работ/исследований по имплементации улучшения	Примечания
				исследовательской работы	
Отходы	6.A	Расчет неопределенностей по методу Монте-Карло	2014	Группой по инвентаризации подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	

П8.2 Учет рекомендаций Группы экспертов по рассмотрению (ERT), которые представлены в Отчете об индивидуальном рассмотрении ежегодного представления Украины в 2011 году (ARR2011), в Национальном кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине за 1990-2010гг.

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
18, 194	ERT рекомендует Украине пересмотреть элементы своей национальной системы инвентаризации с тем, чтобы обеспечить своевременную подачу завершеного Национального отчета об инвентаризации (NIR)	Рекомендация учтена. При подготовке настоящей подачи все работы выполнялись в полном соответствии с графиком подготовки кадастра, который утвержден приказом Минприроды от 31.05.2007 г. № 268, что позволило представить кадастр в установленные сроки
22	ERT рекомендует Украине в ее следующей ежегодной подаче предоставить полное описание того, как подготовлены составляющие национальной системы, относящиеся к сектору ЗИЗЛХ и деятельность по КП-ЗИЗЛХ и как они вписываются в общую национальную систему	Рекомендация учтена. Детальное описание представлено в разделах 1.2 и 1.3 NIR
35, 125, 129, 131, 137, 138, 172	Реализация и завершение 2-го этапа разработки и поддержки базы данных глобальной информационной системы (ГИС), направленной на обеспечение данными о деятельности в сфере лесоразведения и лесовосстановления, обезлесения и управления лесным хозяйством	Рекомендация находится в стадии внедрения. Согласно Плану усовершенствований, планируется, что комплектации геоинформационной базы данных будет завершена к подаче 2014 года и ее результаты будут включены в эту подачу. В отчетном году были проведены уточнения значений пло-

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
		<p>щадей 3.4 путем учета поправки на временной шаг в 7 лет, а также подготовлены исходные данные для проведения расчетов за 2010 г. В разделах 11 и ПЗ.4 NIR представлены объяснения о соотношении информационных источников для подготовки геобазы данных, таблицы с исходной информацией для расчетов изменения запасов углерода для 3.3-3.4, 5А.1, 5А.2 и для лесных земель, переведённых к иным категориям землепользования. Следует отметить, что значения площадей между соответствующими составляющими отчетности по КП и РКИК ООН, равно как и результаты расчетов – совпадают</p>
35	<p>Реализация и завершение 2-го этапа сбора дополнительных данных для обнаружения скопления углерода в лесных резервуарах (живой и мертвой биомассе, лесной подстилке и почве) в контексте климатических зон Украины</p>	<p>Рекомендация находится в стадии внедрения. Согласно Плану усовершенствований, планируется, что научно-исследовательская работа по определению национальных коэффициентов изменения запасов углерода в резервуарах биомассы (живой и мертвой), лесной подстилки, почв на землях управляемых лесов и переведенных к лесам в разрезе природно-климатических зон будет завершена к подаче 2014 года и ее результаты будут включены в эту подачу. В настоящей подаче в разделе ПЗ.4 NIR представлено описание, что данные о динамике запасов мертвой биомассы получены из литературных источников по результатам мониторинга лесов, который проводился в предыдущие годы лабораторией мониторинга и сертификации лесов УкрНИИЛХА</p>

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
35, 194	ERT рекомендует Украине включить сводный план улучшения кадастра (с охватом всех секторов) в качестве приложения к следующему и будущим ежегодным подачам, в котором меры по усовершенствованию охватывали бы период больше одного года. Общий план усовершенствования кадастра должен обновляться ежегодно	Рекомендация учтена. План усовершенствований кадастра с охватом всех секторов представлен в Приложении 8.1 и охватывает планы по улучшению на протяжении более 1 года
40	ERT рекомендует Украине улучшить рабочие отношения между группой экспертов с разработки национального кадастра и другими организациями, принимающими участие в подготовке кадастра, такими как Государственная служба статистики Украины, особенно касательно процедуры обеспечения качества/контроля качества	Рекомендация учтена. В рамках процедур ОК/КК было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики (ГСС). Совместно со специалистами ГСС был выполнен дополнительный анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ, и устранен ряд неточностей как в самих формах, так и в расчетах выбросов ПГ. Описание результатов представлено в разделе 1.6 NIR, а также главы "Пересчет" в разделе 3 NIR
42	ERT рекомендует Украине включить в свою следующую ежегодную подачу: (а) информацию о краткосрочных тенденциях в данных о деятельности и выбросах. Оценка в основном должна быть сосредоточена на изменениях в сравнении с прошлым годом; (б) информацию о существенных изменениях в коэффициентах выбросов (например, изменения в структуре топливного баланса)	Рекомендация учтена. В соответствующих главах раздела 3 приведен анализ тенденций данных о деятельности и выбросов в категориях сектора Энергетика
43, 70	ERT рекомендует Украине включить в свою следующую ежегодную подачу информацию обо всех коэффициентах выбросов, которые были использованы, желательно в форме таблицы со ссылкой на источник коэффициента выбросов	Рекомендация учтена. Данные о коэффициентах выбросов включены в Приложение 2 NIR (разделы П2.3.4, П2.4 - П2.7, П2.9, П2.11) и Приложение 3 (раздел П3.1)

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
45, 194	ERT призывает Сторону пересмотреть содержание данных, которые должны быть включены в национальный отчет о кадастре выбросов и поглотителей и приложения к нему, а также способ подачи информации, с целью повышения прозрачности	Рекомендация учтена. Данные о деятельности перенесены из основной части NIR в Приложение 3 (см. раздел ПЗ.1).
47, 68, 70	ERT рекомендует Украине оценить выбросы CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O военно-воздушного и военно-морского транспорта за 1990–2007 гг.	Рекомендация учтена. Выбросы от военно-морских и военно-воздушных сил оценены за весь временной ряд. Описание представлено в разделе 3.2.11 NIR
47	ERT поощряет Украину предоставить оценку выбросов для категорий, для которых в Пересмотренном Руководстве МГЭИК 1996 и/или Руководстве МГЭИК по эффективной практике не предусмотрено стандартных методологий.	Пожелание было учтено. Выполнено оценку выбросов для категорий, для которых отсутствуют методологии МГЭИК. Кроме того проведено оценку выбросы CO ₂ от действующих угольных шахт, а также выбросы метана от закрытых шахт (см. раздел 3.3.1 NIR)
47, 70	ERT рекомендует Стороне завершить таблицы CRF для базового подхода.	Рекомендация учтена. Оценка выбросов с использованием базового подхода была также выполнена за период 1991-1997 гг.
48, 70	ERT рекомендует Украине отчитываться по выбросам от сельскохозяйственных внедорожных транспортных средств в рамках категории сельское хозяйство/лесничество/рыболовство, а также по выбросам других внедорожных транспортных средств в рамках соответствующих подкатегорий в обрабатывающей промышленности и строительстве, за исключением выбросов от наземной деятельности в аэропортах и портах, отчет по которым необходимо осуществлять в рамках категории прочие виды транспорта.	Рекомендация не была учтена, поскольку технически невозможно в CRF Reporter создать подкатегории для мобильного и стационарного сжигания в категории сельское хозяйство/лесничество/рыболовство, как это предусмотрено Пересмотренными руководящими принципами МГЭИК 1996. Это подтверждено службой технической поддержки CRF Reporter (CRF Reporter Helpdesk).
49	ERT рекомендует Украине отчитываться о выбросах от стационарного сгорания в категории Частный сектор и органы управления, за исключением выбросов от стационарного сгорания трубопроводным транспортом, по которому необходимо отчитываться в рамках категории прочие виды транспорта для соответствия Пересмотренным руководящим принципам МГЭИК 1996.	Рекомендация не была учтена, поскольку не достаточно согласована с Пересмотренными руководящими принципами МГЭИК 1996. Рекомендация основана на классификации видов деятельности ISIC Rev. 3, в то время как рекомендации Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996 наиболее очевидно основаны на классификации ISIC Rev.2, что следует из детального их (принципов) сопоставления с ISIC Rev.2. Отчетность о выбросах в категории Частный сектор и органы управления соответствовала рекомендациям IPCC 1996 в кадастре представления

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
		2011 года
52	ERT рекомендует Украине подсчитать запас углерода в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами МГЭИК 1996 и в своей следующей ежегодной подаче обосновать разницу между базовым и секторальным подходом (см. также пункт 56 ниже)	Рекомендация учтена. Запасы углерода рассчитаны в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996. Описание и обоснование различий между базовым и секторальным подходом представлено в Приложении 4 NIR
56	ERT рекомендует Украине в следующей ежегодной подаче представить отчетность по сырьевому и неэнергетическому использованию топлива в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами МГЭИК 1996	Рекомендация учтена. Запасы углерода рассчитаны в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996. Описание представлено в Приложении 4 NIR, а результаты - в таблице 1.A(d) CRF
57, 69	ERT поощряет Сторону продолжать исследования на основании данных о добыче природного газа, производящегося в пределах страны	Рекомендация учтена. Проведено уточнение содержания углерода в природном газе с учетом свойств природного газа, который добывается в Украине. Описание представлено в разделе П2.5 Приложения 2 NIR
59, 70, 194	ERT призывает Сторону улучшить прозрачность отчетности о данных по потреблению природного газа для повышения качества расчетов выбросов от потребления газа по всем категориям	Рекомендация учтена. \С целью повышения прозрачности представления информации, в Приложении 4 NIR представлен детальный баланс природного газа в Украине

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
62, 69, 35	В период с мая по октябрь 2011 года Государственным дорожным исследовательским институтом была реализована программа по улучшению с тем, чтобы в расчете выбросов от автотранспортного транспорта перейти к методологии 3-го уровня. ERT одобряет усилия, приложенные Украиной для повышения точности данных и рекомендует Стороне использовать данное исследование для улучшения качества подачи 2012 года	Рекомендация учтена. В настоящем кадастре использованы результаты исследования, проведенного Государственным автотранспортным научно-исследовательским и проектным институтом. Выбросы метана и закиси азота от дорожного транспорта оценены с использованием модели COPERT IV. Описание результатов представлено в разделе 3.2.9 NIR
63, 70	ERT рекомендует Украине провести исследования для определения национального коэффициента выбросов CO ₂ для жидкого топлива или предоставить документацию, подтверждающую, что коэффициент выбросов МГЭИК по умолчанию соответствует национальным условиям	Рекомендация учтена частично. Был выполнен анализ применимости к национальным условиям Украины коэффициентов содержания углерода для бензина и дизельного топлива, которые рекомендованы МГЭИК как коэффициенты «по умолчанию». Для этой цели привлекались независимые эксперты, которые не принимают участие в подготовке кадастра ПГ, из профильного института ГП Украинский научно-исследовательский институт нефтеперерабатывающей промышленности «МАСМА». Получено документальное подтверждения того, что используемый для моторных топлив коэффициент выбросов по умолчанию соответствует национальным условиям. С целью экспериментального подтверждения указанного заключения, запланировано проведение исследования по определению национальных значений содержания углерода в моторных топливах. Результаты данной работы планируется включить в подачу 2014 года (см. План усовершенствований)
66, 69	Установить национальные коэффициенты выбросов для летучих выбросов CH ₄ из утечек природного газа у конечного потребителя	Научно-исследовательская работа по определению национальных коэффициентов выбросов с утечками природного газа у конечных потребителей заложена в план усовершенствований. Планируется, что результаты этих исследований будут включены в подачу 2014 года (см. План усовершенствований)
69, 35	Исследовать выбросы CH ₄ из шахт, которые не используются, и уточнить данные о выбросах из действующих шахт на основе детальных исследований с использованием информации о прямых измерениях выбросов CH ₄	Рекомендация учтена. Данные о выбросах CH ₄ в настоящем кадастре основаны на результатах инструментальных измерений выбросов метана на шахтах.

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
		Детальное описание представлено в разделах 3.3.1 и ПЗ.1.1 Приложения 3 NIR
75	ERT рекомендует Украине продолжать уменьшать количество категорий, обозначенных как «С» (конфиденциальная информация), где это возможно, а также улучшить распределение конфиденциальных данных (например, выбросы от асфальтного покрытия сейчас агрегированы в разделе химическая промышленность, а могли бы быть вместо этого агрегированы в категории минеральных продуктов с, например, выбросами от покрытия дорог асфальтом).	<p>Рекомендация по битуму учтена в настоящей подаче путем определения данных о производстве битума из баланса битума на основе открытых источников данных о производстве различных видов битума. Описание представлено в разделе 4.6.2 NIR и таблицы 2(l)s1 CRF.</p> <p>В настоящее время, данные о выбросах ПГ при производстве химических продуктов не могут быть раскрыты в дезагрегированном виде до завершения научно-исследовательской работы по определению национальных коэффициентов выбросов в этих категориях. После завершения указанной НИР, которое запланировано на конец 2012 года, выбросы ПГ при производстве химических продуктов смогут быть дезагрегированы и уточнены с использованием национальных коэффициентов выбросов.</p> <p>Данные о выбросах CO₂ при производстве алюминия не могут быть раскрыты в дезагрегированном виде без определения национальных коэффициентов выбросов. С 2010 года было приостановлено производство первичного алюминия в Украине. После восстановления производства первичного алюминия будет рассмотрен вопрос о исследовании национальных коэффициентов выбросов CO₂ при его производстве</p>

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
78	Деятельность по обеспечению качества/контролю качества в секторе промышленные процессы, растворители и использование других продуктов может быть улучшена путем включения результатов экспертной оценки всех расчетов инвентаризации, проведенной внешними экспертами, не участвующими в процессе инвентаризации, во всяком случае, для ключевых категорий.	Рекомендация учтена. В секторе "Промышленные процессы" ключевыми категориями в 2010 г. являются производство цемента, извести, чугуна и стали, ферросплавов, а также использования известняка и доломита. При инвентаризации выбросов ПГ во всех этих категориях, кроме извести, использованы результаты научно-исследовательской работы. В категории "Производство извести" выполнена процедура контроля качества с привлечение эксперта, который не принимал участие в проведении инвентаризации выбросов. Рекомендации и результаты использованы для определения национальных коэффициентов выбросов CO ₂ и учтены в разделе 4.3 NIR.
80, 194	ERT рекомендует Стороне реализовывать запланированные улучшения по оновлению национальных коэффициентов выбросов. Также Группа экспертов рекомендует Украине предоставить в своей следующей ежегодной подаче фактические оценки выбросов (а не выбросы в соответствии с базовым сценарием), а также реальные коэффициенты выбросов, источник и объемы сокращений выбросов в результате проектов совместного осуществления, а также дополнительную информацию о видах произведенного в стране цемента или о составляющих цемента и клинкера или сырья, с целью повышения прозрачности.	В результате выполнения научно-исследовательских работ и контроля качества были определены и/или уточнены национальные коэффициенты выбросов ПГ при производстве цемента, извести, использования известняка и доломита, производства стекла, чугуна и стали, ферросплавов, использовании гидрофторуглеродов и гексафторида серы. Результаты исследований приведены, соответственно, в разделах 4.2, 4.3, 4.4, 4.8, 4.14, 4.15, и 4.21 NIR. В Приложении ПЗ.2.1 NIR предоставлены фактические выбросы ПГ. Информация о сокращении выбросов в результате внедрения ПСО, данные о содержании CaO и MgO в клинкере, а также данные о количестве цементной печной пыли представлены в табл. ПЗ.2.1.2 приложения ПЗ.2.1. и в табл. ПЗ.2.2.1 приложения ПЗ.2.2
81	ERT отметила, что из предоставленных в предыдущем отчете данных о деятельности не было вычтено содержание воды в извести. Во время проверки Национального отчета об инвентаризации и таблиц стандартного формата отчетности были выявлены неправильные или устаревшие значения. Так, ERT определила, что при вычитании содержания воды за все годы, представленные в подаче 2011 года, были допущены следующие ошибки: данные о деятельности за 2003 год в таблицах стандартного формата отчетности были определены неправильно; в NIR выбросы CO ₂ были неправильно определены для 2003 года и для общего производства извести за 2004 год. ERT рекомендует Украине улучшить свои процедуры контроля качества путем повышения в своей следующей ежегодной подаче соответствия между CRF таблицами и NIR	Рекомендация учтена. Процедуры контроля качества усовершенствованы путем выполнения дополнительного сравнения данных таблиц CRF в категории 2.A.2 с данными табл. ПЗ.2.1.3 приложения ПЗ.2.1 NIR

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
82	Во время проверки ERT отметила, что расчеты производились исходя из допущений по умолчанию МГЭИК. Для повышения точности оценок выбросов ERT рекомендует Украине получить обновленную национальную информацию по разным видам извести, произведенной в стране (например, состав окиси кальция и окиси магния, негашеная известь и доломитовая негашеная известь с высоким содержанием кальция и содержание воды в гашеной извести)	Рекомендация учтена. При инвентаризации выбросов CO ₂ в данной категории использовались национальные коэффициенты выбросов, определенные на основании национальных стандартов о содержании окиси кальция и окиси магния при производстве негашеной и гашеной извести, а также о содержании воды в гашеной извести. Исходные допущения для определения национальных коэффициентов выбросов CO ₂ приведены в разделе 4.3.2, а результаты расчетов - в табл. ПЗ.2.1.3 приложения ПЗ.2.1 NIR
84, 86	ERT рекомендует Украине включить дополнительные объяснения по распределению выбросов CO ₂ от производства аммиака в свою следующую ежегодную подачу	Рекомендация учтена. Выбросы от использования природного газа при производстве аммиака были разделены между секторами Энергетика и Промышленные процессы. В разделах 4.9.1. и 4.9.2 NIR приведено описание, а в табл. ПЗ.2.1.9 приложения ПЗ.2.1 - результаты инвентаризации.
87, 99, 35	Поскольку производство чугуна и стали является ключевой категорией и основным источником выбросов в секторе Промышленные процессы, ERT рекомендует Стороне собрать соответствующую дополнительную информацию непосредственно с заводов, производящих доменный чугун, и далее работать над разработкой методологии, которая будет использована для расчета коэффициентов выбросов в следующей ежегодной подаче	Рекомендация учтена. Дополнительная информация получена в результате выполнения научно-исследовательской работы по определению национальных коэффициентов выбросов CO ₂ при производстве чугуна и стали. В разделе 4.14 NIR приведено описание, а в табл. ПЗ.2.1.14 и ПЗ.2.1.15 приложения ПЗ.2.1 - исходные данные и результаты инвентаризации.

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
88, 99	ERT призывает Украину предоставить баланс массы углерода в угле, используемом в доменных печах, включая фоновые параметры (восстановительные вещества, запас углерода, сталь, выплавленная в конверторных печах, мартеновских печах и дуговых сталеплавильных печах, электроды) и допущения, которые используются для оценки коэффициентов выбросов, дополнительно к соответствующим коэффициентам выбросов в своей следующей ежегодной подаче.	Рекомендация учтена. Баланс углерода в доменном процессе приведен в приложении ПЗ.2.6. Значения объемов производства стали, выплавленной в конверторных, мартеновских и дуговых сталеплавильных печах, использование электродов приведено в приложении ПЗ.2.1.14 NIR
89, 35	ERT приветствует усилия Стороны касательно улучшений в разбивке оценок по производству стекла и использования дополнительных источников выбросов для данной категории. Тем не менее, ERT рекомендует Украине получить фактические данные либо улучшить методы интерполяции, используемые в данной категории, с тем, чтобы повысить точность и последовательность временного ряда.	Рекомендация учтена. В результате выполнения научно-исследовательской работы по определению национальных коэффициентов выбросов CO ₂ при использовании известняка и доломита были уточнены исходные данные и результаты инвентаризации выбросов CO ₂ при производстве стекла. В разделе 4.8 NIR приведено описание, а в табл. ПЗ.2.1.8 приложения ПЗ.2.1 NIR - исходные данные и результаты инвентаризации.
90	ERT рекомендует Украине предоставить в NIR более детальную информацию о показателях (производство ферросплавов, использованное количество руды, восстановительное вещество, шлакоформирующие материалы и отходы, а также содержание в них углерода), используемых для оценки выбросов CO ₂ от производства ферросплавов, и призывает Сторону продолжать обновлять национальные данные по содержанию углерода в материалах, используемых в производстве ферросплавов	Рекомендация учтена. В результате выполнения научно-исследовательской работы по определению национальных коэффициентов выбросов CO ₂ при производстве чугуна и стали были также уточнены национальные коэффициенты выбросов CO ₂ при производстве ферросплавов (путем сбора дополнительной информации и уточнения объемов использования восстановителей, содержания углерода в материалах, отходах производства и в продукции). В связи с необходимостью защиты конфиденциальности информации о производстве алюминия, данные о выбросах CO ₂ при производстве ферросплавов объединены с данными о выбросах при производстве алюминия. Поэтому в отчете о кадастре (раздел 4.15) приводится только диапазон значений содержания углерода в исходных материалах, продукции и отходах. Исходная информация была заархивирована и может быть предоставлена ERT в ходе проведения рассмотрения, как это предусмотрено решением 22/CMP.1. Результаты инвентаризации выбросов CO ₂ при производстве ферросплавов и алюминия приведены в табл. ПЗ.2.1.15 приложения ПЗ.2.1 NIR

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
94, 98, 35	ERT рекомендует Украине реализовать запланированные улучшения в своей следующей ежегодной подаче: собрать дополнительную информацию о производстве холодильников, использующих HFC-134a в качестве хладагента, об использовании гидрофторуглеродов (HFCs) в импортных холодильниках и системе утилизации HFC-134a; пересмотреть данные о первичном наполнении и коэффициентах выбросов от ежегодной утечки HFC-134a; оценить выбросы гидрофторуглеродов от холодильных установок, грузовых автомобилей и автобусов, получить более точные данные и оценить выбросы гидрофторуглеродов от аэрозолей общего назначения, а также повысить точность данных о деятельности и о выбросах SF ₆ .	Рекомендация учтена. По результатам научно-исследовательской работы выполнена оценка выбросов гидрофторуглеродов от систем охлаждения и кондиционирования воздуха (в т.ч. от бытового и коммерческого холодильного оборудования, от стационарных и мобильных кондиционеров и от промышленных систем охлаждения и кондиционирования), от вспененных материалов, от огнетушителей, от аэрозолей, а также выбросов SF ₆ от электрооборудования. Дательное описание представлено в разделе 4.21 NIR, а также в табл. ПЗ.2.1.19-ПЗ.2.1.26 приложения ПЗ.2.1 и в табл.ПЗ.2.5.1-ПЗ.2.5.5 приложения П.3.2.5 - исходные данные и результаты инвентаризации
98	Обновление коэффициентов выбросов парниковых газов в секторе производство цемента, используя данные за предыдущие годы	Рекомендация учтена. В результате выполнения научно-исследовательской работы по определению национальных коэффициентов выбросов CO ₂ при производстве цемента были определены исходные данные и уточнены результаты инвентаризации выбросов CO ₂ при производстве цемента в 2008-2010 гг. В разделе 4.2 NIR приведено описание, а в табл. ПЗ.2.1.2 приложения ПЗ.2.1 - исходные данные и результаты инвентаризации.

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
98, 35	Сбор национальных данных о выбросах неметановых летучих органических веществ от производства и переработки химических веществ и об использовании N ₂ O для анестезии в секторе растворители и использование других продуктов	Национальные данные о выбросах неметановых летучих органических веществ от производства и переработки химических веществ собраны. Однако для сохранения конфиденциальной информации эти данные представляются в агрегированной форме в категории 2.B.5. После выполнения научно-исследовательской работы по определению национальных коэффициентов выбросов при производстве химических продуктов (окончание которой запланировано на ноябрь 2012 г.) эти данные будут представлены в дезагрегированном виде. Оценка выбросов при использовании N ₂ O в анестезии с использованием национальных данных запланировано включить в подачу 2014 года, после проведения сбора и анализа первичных данных.
99, 35	Проведение исследований для сбора соответствующих национальных базовых параметров во избежание использования коэффициентов по умолчанию МГЭИК, а также допущений для ключевых категорий (например, производство извести и известняка и использование доломита);	Для учета рекомендации были выполнены научно-исследовательские работы по определению национальных коэффициентов выбросов CO ₂ при производстве цемента, использования известняка и доломита, производства чугуна и стали, а также контроль качества выполнения инвентаризации выбросов CO ₂ при производстве извести. Выполнение этих работ позволило определить национальные коэффициенты выбросов CO ₂ при производстве цемента, извести, использования известняка и доломита, производства стекла, чугуна, стали и ферросплавов. Результаты исследований описаны в разделах 4.2, 4.3, 4.4, 4.8, 4.14 и 4.15.
99	Обновление национальных коэффициентов выбросов для ключевых категорий (например, производство цемента, чугуна и стали, а также производство аммиака)	Рекомендация учтена (см. пункт выше). При производстве аммиака применяется метод детализации третьего уровня с получением исходных данных от шести предприятий, на которых производится аммиак.

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
99, 194	Повышение уровня прозрачности и документирования данных о деятельности, параметров оценок выбросов и тенденций, а также надлежащим образом оформлении ссылок на них в NIR	Рекомендация учтена. В NIR представлены таблицы с исходными данными, коэффициентами выбросов и результатами инвентаризации ПГ по всем категориям. В NIR представлен анализ, как долгосрочных тенденций выбросов, так и краткосрочных. В тексте NIR приведены ссылки на отчеты о проведенных научно-исследовательских работах.
99	Предоставление более целенаправленных и точных методологических описаний в NIR по данным о деятельности, использованных в таблицах общего формата отчетности, в частности, для национальных методов и коэффициентов выбросов	Рекомендация учтена.
101	ERT рекомендует Украине применять согласованные условные обозначения в таблицах CRF 4.E и 4.F	Рекомендация учтена. В таблицах CRF 4.E и 4.F использованы согласованные условные обозначения "NO"
103	Хотя Украина и предоставила разъяснения по национальным методологиям и данным, ERT отметила, что было довольно сложно вычленив из них теоретическую основу или источник данных и другую информацию. Исходя из этого, ERT рекомендует Украине предоставить сопровождающую информацию в виде сводных таблиц и графиков в следующей ежегодной подаче. Это позволит с одной стороны упростить анализ информации, с другой - упростить и ускорить процедуры контроля и обеспечения качества (например, обоснование каких-либо наблюдаемых изменений значений выбросов на протяжении временного ряда в связи с временными изменениями данных о деятельности)	Рекомендация учтена. В отчете о кадастре ПГ представлены диаграммы, иллюстрирующие изменения данных о деятельности и итоговых выбросов на протяжении временного ряда, а также сводные таблицы с источниками исходных данных (приложение 3.3.4 NIR) и неопределенностей в разрезе категорий выбросов.
104, 194	Для повышения уровня прозрачности инвентаризации ПГ в секторе сельского хозяйства в следующей ежегодной подаче, ERT также призывает Украину отображать больше информации в информационных блоках таблиц CRF для всех категорий с перекрестными ссылками на соответствующие разделы и страницы в национальном отчете о кадастре ПГ, а также четко обозначить релевантность национальных методологий, коэффициентов выбросов и/или параметров, которые используются при расчете национальных коэффициентов выбросов, или источников данных, если применимо. В дополнение, Группа экспертов по рассмотрению рекомендует Стороне предоставить сводную таблицу о планах по усовершенствованию и состоянию осуществленных и запланированных проектов, с тем, чтобы подчеркнуть актуальные достижения и улучшить полноту отчетности в секторе сельского хозяйства.	Рекомендации учтены. В информационных блоках и комментариях к ячейкам таблиц CRF по всем категориям была отображена дополнительная информация относительно используемых подходов, исходных данных и допущений с перекрестными ссылками на разделы, таблицы и приложения отчета о кадастре ПГ. Также была подготовлена сводная таблица с планами проведения работ по усовершенствованию инвентаризации и статусом их финансирования по всем секторам.
105	В отчете о кадастре ПГ была представлена описательная информация по расчетам неопреде-	Рекомендация учтена.

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
	ленностей при использовании национальных методологий, которая направлена на выполнение рекомендаций предыдущей проверки. Однако, ERT остается неясным, связана ли эта информация с выбросами от кишечной ферментации, уборки, хранения и использования навоза или от сельскохозяйственных почв. Поэтому ERT рекомендует Украине улучшить документирование оценок неопределенностей в следующей ежегодной подаче путем предоставления формулы, используемой для расчетов, а также сводной таблицы с исходными данными и их источниками.	Сводные таблицы с исходными данными, использованными для оценки неопределенностей и их источниками во всех категориях, а также формула расчета неопределенности оценок выбросов метана от кишечной ферментации коров молочного стада приведены в приложении 3.3 NIR (табл. ПЗ.3.19-ПЗ.3.20).
106	ERT определила, что в национальном отчете о кадастре ПГ отсутствует анализ согласованности временных рядов данных о деятельности, национальных коэффициентов выбросов и параметров, что помогло бы определить пробелы в данных, и, следовательно, в окончательных расчетах. Группа экспертов по рассмотрению рекомендует Украине включить в следующую ежегодную подачу анализ последовательности временных рядов используемых данных (в частности, данных о деятельности, национальных коэффициентов выбросов/параметров в форме графиков).	Рекомендация учтена. Проведен анализ согласованности временных рядов данных о деятельности, коэффициентов выбросов и итоговых величин выбросов для всех основных категорий с использованием графиков и толкованием трендов
107	В связи с отсутствием плана по обеспечению/контролю качества в секторе сельского хозяйства, Группа экспертов по рассмотрению рекомендует Украине добавить в национальный отчет о кадастре ПГ описание секторальных планов по ОК/КК, систематически придерживаясь рекомендаций Руководства по эффективной практике по ОК/КК, с предоставлением диаграмм потока данных наряду со сводными таблицами планов ОК/КК.	Рекомендация учтена. Планы ОК/КК в табличной форме и в виде схем представлены в приложении 3.3.5 NIR
110	Для улучшения отображения результатов перерасчетов для сельского хозяйства, ERT рекомендует Украине включить графики с отметками изменений по отношению к предыдущей подаче, а также сводные таблицы с данными, использованными в перерасчетах для категории, сектора или вклада в общие национальные выбросы парниковых газов.	Рекомендация учтена. Представлен график пересчетов выбросов в секторе по сравнению с предыдущей подачей (раздел 6.1), а также таблицы с пересчетами в категориях сектора
111	В рамках проверки, Сторона предоставила большую часть информации в табличном виде и ERT рекомендует Украине в следующей ежегодной подаче предоставлять больше информации в аналогичном виде для ускорения проведения проверки.	Рекомендация учтена. Информация представлена в сводных таблицах в соответствующих разделах NIR
113, 194	В ответ на запрос ERT в рамках проверки, Украина предоставила сводную таблицу основных источников данных (включая дату публикации), которые были использованы для разработки национальных методологий и коэффициентов выбросов. Для повышения прозрачности, ERT рекомендует Украине представить подобную таблицу в следующем NIR	Рекомендация учтена. В приложении 3.3.5 NIR приведена сводная таблица с источниками исходных данных в категориях сектора

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
114	ERT призывает Украину провести независимое экспертное рецензирование национальных коэффициентов выбросов, например, путем представления материалов, описывающих национальные методологии и результаты, для публикации в зарубежных научных изданиях.	Рекомендация учтена. Проведено независимое экспертное рецензирование методических подходов для оценки выбросов метана от кишечной ферментации КРС и закиси азота в результате минерализации растительных остатков. Результаты оценки выбросов в категории "Уборка, хранение и использование навоза" представлены для публикации в научном журнале
116	ERT рекомендует Украине применять подход, аналогичный приведенному в пункте 113 выше, с предоставлением сводной таблицы основных источников использованных данных. Кроме того, ERT призывает Украину предоставлять больше обоснований относительно выбора методологии для каждого вида скота (например, подход более высокого уровня использован для оценки выбросов от кишечной ферментации овец, в то время как для расчета в этой категории использовался метод уровня 1).	Рекомендация учтена. Сводная таблица с источниками исходных данных в категориях сектора приведена в приложении 3.3.5 NIR. На основании обоснования возможности перехода к методу уровня 2 для оценки выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза овец, приведенного в акте ОК/КК, был осуществлен пересчет выбросов от указанного источника.
118, 35	ERT рекомендует Украине для оценки выбросов использовать дезагрегированные данные по убраным площадям пахотных земель, что должно способствовать снижению неопределенностей, связанных с объемами поступления азота с органическими удобрениями и растительными остатками в почву	Рекомендация будет учтена в следующей ежегодной подаче после завершения научно-исследовательской работы по оценке выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв (см. План усовершенствований)
119	ERT рекомендует Украине следовать тому же подходу, который изложен пункте 113 выше, предоставив сводную таблицу с основными источниками использованных данных.	Рекомендация учтена. Сводная таблица с источниками исходных данных в категориях сектора приведена в приложении 3.3.5 NIR.
120	Проведение исследований по определению коэффициентов выбросов CH_4 и N_2O в результате обращения с навозом/пометом скота и птицы на основании подхода уровня 3	Рекомендация будет учтена в подаче 2014 года после завершения научно-исследовательской работы по определению выбросов закиси азота и метана от систем хранения навоза с использованием подхода уровня 3 (см. План усовершенствований)
120	Проведение дальнейших исследований по определению национальных коэффициентов прямых выбросов в результате поступления N в почвы с азотными и органическими удобрениями, а также растительными остатками	Результаты исследований по определению национальных коэффициентов выбросов в категории 4.D.1 "Прямые выбросы от пахотных почв" будут отображены в отчете о кадастре ПГ пода-

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
		чи 2013 г. (см. План усовершенствований)
121	Предоставление большего количества информации по анализу последовательности временно-го ряда	Рекомендация учтена. В основных категориях сектора на диаграммах сопоставлены временные ряды выбросов и основных данных о деятельности, которые их определяют, проведен анализ и обоснование значительных изменений выбросов за отчетный период
121	Предоставление большего количества информации по национальным методологиям и данным.	Рекомендация учтена. Описание методических подходов, использованных для оценки выбросов метана от кишечной ферментации КРС и овец расширено. В приложение 3.3.6 NIR включена методика учета сокращений выбросов ПГ, достигнутых в результате реализации проектов СО по утилизации биогаза из навоза в сельском хозяйстве. Кроме того, в приложение 3.3.1 добавлена информация относительно схемы потока статистических данных о поголовье скота и птицы в общественном и частном секторах "снизу-вверх"
121	Предоставление резюме плана по усовершенствованию для сельскохозяйственного сектора.	Рекомендация учтена. Подготовлена сводная таблица с планами проведения работ по усовершенствованию инвентаризации и статусом их выполнения/финансирования
121	Улучшение документирования оценок неопределенностей	Рекомендация учтена. Подготовлены сводные таблицы с указанием исходных данных для оценки неопределенностей и их источников
126	ERT призывает Украину включить в следующую ежегодную подачу детальную информацию о разных источниках данных, используемых для классификации земельных участков, дополнительные данные о развернутых характеристиках земельных участков, а также четкое описание оценки использования земель и изменений в землепользовании.	Рекомендация учтена. Текст раздела ПЗ.4 NIR дополнен расширенным описанием использованных источников информации, их взаимодополнения. Также NIR дополнен информацией в табличном виде (см. табл. ПЗ.4.2)

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
127, 194	ERT рекомендует Украине повысить прозрачность своего национального отчета об инвентаризации путем включения информации в табличном формате о том, насколько категории землепользования МГЭИК соответствуют площадям, представленным в национальной форме статистической отчетности б-зем, а также путем включения таблицы с указанием источников данных, которые использовались (включая их основное содержание и категорию землепользования (если такие имеются), в рамках которых эти данные были использованы). Кроме того, ERT рекомендует Украине повысить уровень прозрачности отчетности в национальном отчете об инвентаризации, включив в следующую ежегодную подачу в табличном формате информацию о состоянии исследований и мониторинге проектов по деятельности в лесном хозяйстве, осуществляемой в стране, указав при этом, были ли и, если да, каким образом, данные результаты использованы в целях отчетности.	Рекомендация учтена. Текст раздела ПЗ.4 дополнен расширенным описанием использованных источников информации, их взаимодополнения. Также NIR дополнен информацией в табличном виде (см. табл. ПЗ.4.1 и ПЗ.4.2)
128, 139, 172	ERT поощряет Украину в дальнейшем расширять систему архивирования путем включения в централизованную систему архивирования прямой ссылки на разные источники данных по ЗИЗЛХ (например, базы данных ГИС, базы данных управления лесным хозяйством и т.д.)	Рекомендация учтена. Информация об архивировании и дополнительном документировании всего информационного массива (как исходных данных, литературных источников, так и экспертных выводов и заключений) представлена в разделе 7 NIR. Вся информация, использованная для подготовки настоящей подачи, задокументирована и заархивирована
129, 194	ERT призывает Украину повысить прозрачность NIR, ссылаясь на коэффициенты выбросов и параметры, используемые в процессе расчетов	Рекомендация учтена. Раздел П 3.4 содержит информацию в табличном виде обо всех национальных коэффициентах, использованных для расчета изменения запасов углерода как для категории землепользования "Леса", так и для категорий "Пашни" и "Луга"

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
134, 138, 139, 194	ERT настоятельно рекомендует Украине изменить национальную методологию оценки выбросов и поглощения CO ₂ почвами, принимая во внимание содержание органических веществ в почвах в первый год применения методологии, а также предоставить прозрачную и детальную информацию обо всех коэффициентах и показателях, использованных для оценки содержания углерода в почвах, в своей следующей ежегодной подаче. Это также касается категории «Пастбища, остающиеся таковыми».	В процессе выполнения мероприятий по ОК/КК было усилено взаимодействие с Государственным научно-технологическим центром охраны плодородия почв. Проведенная работа позволила подтвердить корректность общего подхода к расчетам. В то же время, работы по обеспечению процедур ОК/КК способствовали определению аспектов, которые требуют усовершенствования, а именно, необходимость определения системы национальных коэффициентов для расчета выбросов закиси азота при сельскохозяйственном использовании почв. Изучение данных аспектов запланировано в процессе выполнения научно-исследовательской работы, которая выполняется в настоящее время в Украине (см. План усовершенствований) и является общей для секторов «Сельское хозяйство» и ЗИЗЛХ
138	Сбор дополнительных источников данных для получения более детализированной системы факторов накопления углерода в лесных резервуарах, учитывая особенности климатических зон Украины, возраста древесных насаждений и данных по лесной подстилке и мертвой биомассе.	В разделе ПЗ.4 обозначено, что данные о динамике запасов мертвой биомассы получены из литературных источников по результатам мониторинга лесов, который проводился в предыдущие годы лабораторией мониторинга и сертификации лесов УкрНИИЛХА.
141	ERT отметила, что в стране начинает использоваться практика компостирования отходов, и призывает Украину оценивать и представлять выбросы CH ₄ , которые возникли в результате компостирования, в будущих ежегодных подачах.	Рекомендация учтена. В настоящей подаче выбросы в результате компостирования были рассчитаны. Детальная информация представлена в раздел 8.5 NIR

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
144, 194	ERT рекомендует Украине в будущем увеличить прозрачность NIR путем предоставления ключевых данных о деятельности, коэффициентов выбросов и других параметров в виде таблиц и диаграмм в NIR в следующей ежегодной подаче. ERT также рекомендует Украине улучшить согласованность между NIR и CRF таблицами путем улучшения процедур контроля качества по секторам. ERT также рекомендует Украине продолжить усовершенствование условных обозначений путем определения коэффициентов выбросов N ₂ O от сточных вод как «NE»	Учтено. Процедуры контроля качества проведены. Раздел 1.6 отчета
147, 157, 35	ERT рекомендует Украине использовать национальную модель разложения первого порядка (FOD) и национальные коэффициенты выбросов, разработанные (а именно k-значения в пределах от 0,048 до 0,11 и потенциала образования свалочного газа от 69 до 214 м ³ / т) для оценки выбросов CH ₄ от наземного хранения отходов в следующей ежегодной подаче. ERT просит Украину сравнить результаты FOD и расчёты 2011 года, а также обеспечить адекватное пояснение в тексте NIR всех существенных отличий.	Рекомендация учтена. Выбросы метана от свалок ТБО рассчитаны при помощи национальной модели с учетом специфических для страны параметров. Детальная информация представлена в разделе 8.2 NIR
150	ERT рекомендует Украине периодически проверять плотность отходов, чтобы проследить за потенциальными изменениями их состава, как того требует законодательство об отходах	Рекомендация учтена.
156	ERT рекомендует Украине продолжать мониторинг и ведение отчетности по данным о деятельности в сфере компостирования и включить выбросы, рассчитанные в ежегодной подаче 2012 года с целью увеличения полноты в этой категории, так как данная категория, вероятно, будет расти в соответствии с принятием законодательства по обращению с ресурсами в секторе Отходы, для сокращения хранения отходов на свалках ТБО.	Рекомендация учтена. Детальная информация представлена в разделах 8.2 и 8.5 NIR
157, 35	Разработка национальных показателей химической потребности в кислороде и биологической потребности в кислороде для разных типов систем обращения для определения национальных коэффициентов выбросов для различных потоков сточных вод с целью уменьшения уровня неопределенности при оценке выбросов для различных потоков сточных вод при управлении бытовыми и промышленными стоками.	Рекомендация учтена. Разработаны национальные показатели химической потребности в кислороде и биологической потребности в кислороде для разных типов систем обращения и различных потоков сточных вод с целью уменьшения уровня неопределенности при оценке выбросов. Детальная информация представлена в разделе 8.3 NIR

Номер параграфа ARR2011	Суть рекомендаций ERT в ARR2011	Статус учета замечаний ERT в подаче 2012 г.
158	Увеличение полноты результатов инвентаризации ПГ в результате учета выбросов от компостирования в следующей ежегодной подаче, о выбросах по этому сектору сообщается с 2009 года, но расчеты не производились из-за большой неопределенности (см. пункт 156 выше)	Учтено, выбросы в результате компостирования рассчитаны. Детальная информация представлена в разделе 8.5 NIR.
158, 194	Рекомендуется использовать Общую схему принятия решений для выбросов CH ₄ от обращения со сточными водами, как это показано на рисунке 5.2 Руководства по эффективной практике МГЭИК и Приложение руководства относительно потоков сточных вод, систем обращения со сточными водами и потенциальных выбросов CH ₄ (рисунок 5.3 Руководства по эффективной практике МГЭИК) с целью упрощения выбора методологии для плана усовершенствований и повышения прозрачности, а также минимизации неопределенностей (см. пункт 153 выше).	Рекомендация учтена. Разработаны национальные показатели химической потребности в кислороде и биологической потребности в кислороде для разных типов систем обращения и различных потоков сточных вод с целью уменьшения уровня неопределенности при оценке выбросов. Детальная информация представлена в разделе 8.3 NIR
167	ERT рекомендует Украине вычислять и отчитываться об изменениях в поглощении углерода в этой и в следующей подаче, отдельно для резервуаров подземной и надземной биомассы, используя национальные коэффициенты, поданные в NIR	Рекомендация учтена. Детальная информация представлена в разделе 11 NIR и таблицах CRF КП-ЗИЗЛХ
172	Сбор дополнительных данных по исследованию типов почв на всей территории Украины, охваченной лесными землями с целью вычисления доли лесной подстилки и мертвой биомассы, учитывая различия разных климатических зон	Рекомендация учтена. Проведен расчет изменения запасов углерода для резервуаров лесной подстилки и почв. Детальная информация представлена в разделе 11 NIR и таблицах CRF КП-ЗИЗЛХ
194	Более четко применять методы обеспечения качества/контроля качества Руководства по эффективной практике МГЭИК с целью улучшения соответствия между данными, представленными в NIR и в таблицах CRF	Рекомендация учтена. Детальная информация представлена в разделе 1.6 NIR
194	Улучшить точность ключевых категорий путем обновления национальных коэффициентов выбросов или проведения исследований по разработке национальных коэффициентов выбросов.	Рекомендация учтена. Проведены исследования в секторах Энергетика, Промышленные процессы и Отходы, которые позволили существенно повысить точность оценок выбросов в ключевых категориях.