



**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 1990-2009 ГГ.**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный отчет является Национальным кадастром антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов (ПГ) в Украине за 1990-2009 гг. (далее – кадастр ПГ). Кадастр ПГ подготовлен согласно действующей в Украине национальной системе 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 о Национальном отчете о 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 МЧС Украины и НАН Украины (УкрНИГМИ) совместно с Фондом целевых экологических (зеленых) инвестиций (ФЦЭЗИ). В подготовке отчета по отдельным секторам принимали участие:

- С.Я.Скибик и В.Н.Николаева – сектор «Энергетика»;
- к.т.н. Г.Г.Панченко, Г.Ф. Галенко, Н.Б.Приходько, О.Н.Хабатюк и А.В.Колмогорцева – сектор «Промышленные процессы»;
- М.В.Березницкая – сектор «Сольвенты»;
- 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 Л.В.Дмитренко – сектор «Отходы».

Общую координацию подготовки отчета осуществляли Г.Г.Панченко, к.т.н., В.И.Осадчий, д.г.н. и Ю.Б.Набиванец, 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, информацию об учете «киотских единиц», описание изменений национальной системы инвентаризации и национального реестра подготовлено Госэкоинвестагентство (раздел 1.2, главы 13 и 15 - А.П. Хабатюк, Гл. 12,14 и приложение 6 - А.Л. Шмурак, при содействии С.В. Андриенко ЗАО «Softline»).

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 МакНИИ по безопасности работ в горной промышленности, заведующий лабораторией по дегазации угольных шахт;
- по сектору «Промышленные процессы» – В.К.Иващенко, старший научный сотрудник, к.х.н., консультант «MGM International»; А.Л.Скоромный, заведующий

лабораторией энергосбережения в горно-металлургическом комплексе Украинского государственного научно-технического центра «Энергосталь»;

- 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»;
- 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 управления научного обеспечения и информации Государственного агентства лесных ресурсов Украины; И.Ф.Букша, старший научный сотрудник, к.с.-х.н., 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» – Ю.Б.Матвеев, старший научный сотрудник, НТЦ «Биомасса», к.ф.-м.н., ИТТФ НАН Украины; В.С.Мищенко, д.э.н, заведующий отделением, Совет по изучению производительных сил Украины, НАН Украины; Н.С.Горбань, к.б.н., заведующий лабораторией Городских и производственных сточных вод, Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем.

Разработчики кадастра благодарят руководителей и сотрудников Минприроды – Н.Б.Овчинникову, Т.В.Герасименко, О.В.Пику и Т.В.Свистун, Госэкоинвестагентства – С.Л.Орленко и А.П.Хабатюк, ФЦЭЗИ – Е.В.Коваль, В.Г.Нахлупина и Н.Н.Чабан за содействие и поддержку в работе.

РЕЗЮМЕ

Р1 Общие сведения о кадастрах парниковых газов и изменении климата

Р1.1 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 (CO), 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 пп. 3.3 и 3.4. в соответствии с решениями 14/CP.11 и 6/CP.3. Национальный отчет об инвентаризации, таблицы ФО, 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.neia.gov.ua).

Структура отчета следующая. Введение (глава 1) содержит справочную информацию о кадастрах ПГ, изменении климата и краткое описание процесса подготовки кадастра ПГ. В главе 2 дается описание и толкование тенденций совокупных выбросов ПГ, с разбивкой по газам и категориям выбросов. В главах с 3 по 9 описываются секторы и категории источников и поглотителей ПГ, как это определено Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК). В главе 10 приведена информация о пересчетах и усовершен-

ствованиях в кадастре ПГ. В главе 11 приведена информация по сектору ЗИЗЛХ в соответствии с Решениями 15/СР.10 и 6/СМР.3 (статьи 3.3 и 3.4 Киотского протокола). Глава 12 посвящена описанию учета киотских единиц в Украине, в главе 13 представлены данные об изменениях в национальной системе инвентаризации ПГ в Украине, в главе 14 дается информация об изменениях в национальном реестре, согласно требованиям Решения 15/СР.10, глава 15 содержит информацию о минимизации негативных влияний в соответствии с п.14 статьи 3. Приложения к тексту отчета содержат анализ ключевых категорий, описание методик расчета выбросов в отдельных категориях, оценку полноты и неопределенности кадастра. В приложении 3 приведена дополнительная информация с описанием методик расчетов.

Р1.2 Общие сведения об информации, которая представляется в соответствии с параграфом 1 статьи 7 Киотского протокола

Данный кадастр ПГ был подготовлен также с учетом требований Решения 6/СМР.3 – Руководящие указания по эффективной практике для деятельности в области ЗИЗЛХ согласно пунктам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола.

Украина, как Сторона приложения I, а также Сторона Киотского протокола подготовила дополнительную информацию в соответствии с требованиями п. 1 Статьи 7 Киотского протокола в соответствии с п. 3 (а) решения 15/СМР.1 и решения 15/СР.10 (Руководящие принципы по эффективной практике для отчета по деятельности согласно пунктам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола). Эта дополнительная информация содержит данные:

- об объемах выбросов и поглощений по резервуарам лесных экосистем в результате деятельности в секторе ЗИЗЛХ, согласно пунктам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, как указано в разделе I.D приложения к решению 15/СМР.1;
- 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;
- об изменениях в национальной системе, в соответствии с п.1 статьи 5 и как указано в разделе I.F приложения к решению 15/СМР.1;
- об изменениях в национальном реестре, как указано в разделе I.G приложения к решению 15/СМР.1;
- о минимизации негативных влияний в соответствии с п.14 статьи 3 в соответствии с разделом I.H приложения к решению 15/СМР.1.

Р2 Общие сведения о национальных тенденциях, связанных с выбросами и поглощением

Р2.1 Инвентаризация парниковых газов

Таблицы Р2.1 и Р2.2 содержат данные о выбросах ПГ прямого действия, выраженные в эквиваленте диоксида углерода и в углеродном эквиваленте соответственно.

Для Украины базовым годом для всех ПГ является 1990 г.

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

Наименование показателя	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым годом, %
CO ₂ (за вычетом чистого CO ₂ от ЗИЗЛХ)	719,5	362,9	289,0	321,0	337,1	337,0	322,0	274,1	-61,9
CH ₄	151,0	94,8	77,6	76,5	76,6	73,5	73,7	68,3	-54,7
N ₂ O	60,8	39,9	26,7	26,6	27,2	27,9	30,2	27,6	-54,6
ГФУ	NE	NE	0,19	0,34	0,35	0,39	0,33	0,34	100,0
ПФУ	0,20	0,15	0,11	0,14	0,12	0,16	0,17	0,07	-65,6
SF ₆	0,000019	0,000910	0,002187	0,006892	0,010038	0,014460	0,021813	0,032087	171219,3
Всего (выбросы)	931,4	497,7	393,6	424,6	441,4	438,8	426,4	370,5	-60,2
Чистый CO ₂ от ЗИЗЛХ	-69,9	-48,3	-48,8	-36,3	-39,1	-51,1	-17,3	-19,3	-72,4
CO ₂ (с учетом ЗИЗЛХ)	649,5	314,5	240,2	284,8	298,0	285,8	304,7	254,9	-60,8
Всего (с учетом ЗИЗЛХ)	861,5	449,4	344,8	388,4	402,3	387,9	409,2	351,2	-59,2

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

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

Наименование показателя	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым годом, %
CO ₂ (за вычетом чистого CO ₂ от ЗИЗЛХ)	196,2	99,0	78,8	87,6	91,9	91,9	87,8	74,8	-61,9
CH ₄	41,2	25,9	21,2	20,9	20,9	20,1	20,1	18,6	-54,7
N ₂ O	16,6	10,9	7,3	7,2	7,4	7,6	8,2	7,5	-54,6
ГФУ	NE	NE	0,05	0,09	0,10	0,11	0,09	0,09	100,0
ПФУ	0,06	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,02	-65,6
SF ₆	0,000005	0,000248	0,000597	0,001880	0,002738	0,003944	0,005949	0,008751	171219,3
Всего (выбросы)	254,0	135,7	107,3	115,8	120,4	119,7	116,3	101,0	-60,2
Чистый CO ₂ от ЗИЗЛХ	-19,1	-13,2	-13,3	-9,9	-10,7	-13,9	-4,7	-5,3	-72,4
CO ₂ (с учетом ЗИЗЛХ)	177,1	85,8	65,5	77,7	81,3	78,0	83,1	69,5	-60,8
Всего (с учетом ЗИЗЛХ)	235,0	122,6	94,0	105,9	109,7	105,8	111,6	95,8	-59,2

Р2.2 Деятельность по КП-ЗИЗЛХ

Украина готовит отчетную информацию по деятельности согласно пунктам 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 пунктов 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола за период действия обязательств, т. е. за 2008 – 2012 гг. В представляемом отчете подана информация за первые два года отчетного периода – за 2008 и 2009 гг.

Таблица Р2.3 содержит данные о выбросах и поглощениях ПГ, которые происходят в секторе ЗИЗЛХ в связи с деятельностью по лесоразведению и лесовозобновлению (п. 3 статьи 3) и управлению лесным хозяйством (п. 4 статьи 3 Киотского протокола). Расчеты проведены по кумулятивному принципу за период 1990-2009 гг.

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

Объемы выбросов/поглощений в результате деятельности	2008	2009
Деятельность по лесоразведению и лесовозобновлению	2010,89	2317,55
Категория земель А.1.1. Территории, без вырубki от начала отчетного периода	-1194,11	1200,33
Категория земель А.1.2. Территории, с вырубкой от начала отчетного периода	-816,78	1117,22
Обезлесение	4574,41	5819,50
Деятельность по статье 3.3	2563,52	3501,95
Деятельность по статье 3.4 Категория земель В.1 Управление лесным хозяйством	53298,02	55158,76

Р3 Обзор оценок и тенденций для различных категорий источников и поглотителей

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 1990-2009 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	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым годом, %
1. Энергетика	688,3	361,0	270,8	294,9	304,7	295,9	290,4	255,7	-62,8
2. Промышленные процессы	131,1	61,7	76,9	86,6	92,9	100,2	91,0	71,3	-45,6
3. Использование растворителей и других продуктов	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-11,5
4. Сельское хозяйство	103,3	66,1	36,9	33,6	34,1	32,9	35,1	33,4	-67,7
5. ЗИЗЛХ (чистое поглощение)	-69,9	-48,3	-48,8	-36,2	-39,1	-51,0	-17,2	-19,2	-72,5
6. Отходы	8,4	8,5	8,7	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	15,6
Всего (с учетом чистого поглощения в ЗИЗЛХ)	861,5	449,4	344,8	388,4	402,3	387,9	409,2	351,2	-59,2
Всего (без учета чистого поглощения в ЗИЗЛХ)	931,4	497,7	393,6	424,6	441,4	438,8	426,4	370,5	-60,2

Наибольший вклад в совокупные выбросы ПГ в Украине вносит сектор «Энергетика». В 2009 г. доля этого сектора составила 69% от суммарных выбросов ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ). Около 81% выбросов в 2009 г. в секторе «Энергетика» приходилось на выбросы в категории «Сжигание топлива», за ними следуют выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками» - 19%. В 2009 г. совокупные выбросы в секторе «Энергетика» снизились на 63% по сравнению с 1990 г. и на 12% по сравнению с 2008 г., что является следствием снижения потребления энергоресурсов, которое, в свою очередь, вызвано падением промышленного производства по причине мирового финансового кризиса.

Следующим по значимости (19% от совокупных выбросов ПГ в 2009 г. без учета ЗИЗЛХ) является сектор «Промышленные процессы». Основные источники ПГ в данном секторе – металлургическая промышленность - 71% и производство минеральных продуктов 16%. В 2009 г. выбросы в секторе «Промышленные процессы» сократились на 46% по сравнению с базовым годом и на 22% по сравнению с 2008 г. Основными причинами снижения выбросов являются сокращение уровня производства после распада Советского Союза, а также финансовый кризис, начало которого пришлось на вторую половину 2008 г.

В секторе «Использование растворителей и других продуктов» происходят выбросы только одного вида ПГ прямого действия - N₂O, который применяется в медицине. Его доля в 2009 г. составила 0,1% от совокупных выбросов ПГ (без учета ЗИЗЛХ), и, по сравнению с 1990 г., снизилась на 12%.

Доля сектора «Сельское хозяйство» в совокупных выбросах ПГ (без учета ЗИЗЛХ) в 2009 г. составила 9%. К основным источникам выбросов в аграрном секторе относятся кишечная ферментация животных и сельскохозяйственные почвы, соответственно 28% и 57% от общих выбросов в секторе. Выбросы в этом секторе снизились на 68% по сравнению с базовым годом, и на 5% - по сравнению с 2008 г. Резкое сокращение выбросов за отчетный период, прежде всего, связано с уменьшением поголовья скота по сельскохозяйственным предприятиям, количества вносимых в почву удобрений, убранных площадей культур, а также с изменением практики обращения с навозом животных в результате распада Советского Союза и последовавшего за ним экономического кризиса. Определяющим фактором сокращения выбросов в 2009 г. в сравнении с предыдущим годом является снижение количества вносимых в почву азотных удобрений с 735,8 до 634,9 тыс. т. В меньшей степени, снижению выбросов способствовали уменьшение валового сбора зерновых и зернобобовых культур (на 14%), а также уборочных площадей ряда технических и кормовых культур.

Сектор ЗИЗЛХ включает как выбросы, так и поглощение диоксида углерода. В этом секторе происходят выбросы CO₂, CH₄ и, в незначительных количествах, N₂O. Результирующими значениями инвентаризации в секторе ЗИЗЛХ являются чистые поглощения. Чистое

поглощение CO_2 в этом секторе изменяется на всем временном ряду в пределах 4-15% от совокупных ежегодных выбросов ПГ рассчитанных без учета ЗИЗЛХ (рис. P2.1). На рис. P2.1 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 вырубки древесных садовых насаждений. За период 1990-2009 гг. величина чистого поглощения CO_2 в секторе снизилась на 72%.

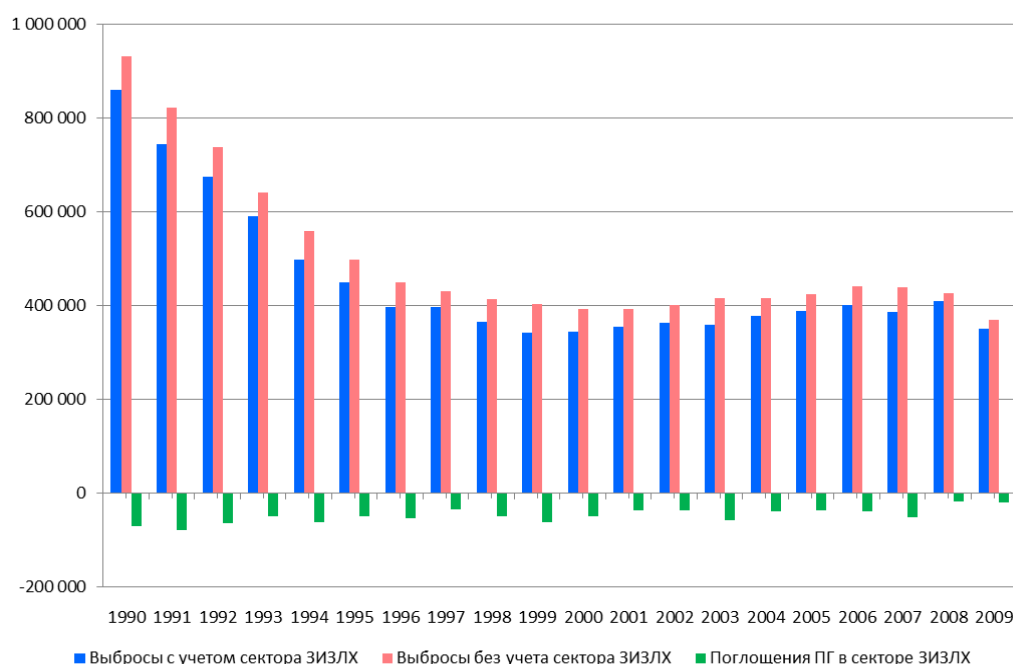


Рис. P2.1. Общие объемы выбросов (+) и поглощений (-) ПГ с и без учета сектора ЗИЗЛХ за 1990-2009 гг., млн. т CO_2 -экв.

Вклад сектора «Отходы» в 2009 г. в суммарные выбросы составляет 2,6%. Основным источником выбросов CH_4 – свалки твердых бытовых отходов (ТБО), а выбросов N_2O – сточные воды жизнедеятельности человека. По отношению к базовому году выбросы в секторе в 2009 г. увеличились на 16% в связи с увеличением накопления ТБО на свалках.

Р3.2 Деятельность по КП – ЗИЗЛХ

Осуществление деятельности согласно пунктам 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 п. 3 статьи 3 Киотского протокола показаны объемы чистых выбросов/поглощений углерода, которые происходят в результате «посадки и посева леса», в результате «естественного возобновления» ле-

сов и в результате рубок, проведенных на этих землях. Информация подана в табл. 5(KP-I)A.1.1 «Территории, без вырубki от начала отчетного периода» и 5(KP-I)A.1.2 «Территории, с вырубкой от начала отчетного периода» отчетных таблиц CRF reporter. В отчете представлена информация за первые два года отчетного периода, (за 2008 и 2009 годы).

Под категорией «обезлесение» в контексте п. 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-Reporter. В отчете представлена информация за первые два года отчетного периода (за 2008 и 2009 годы).

В контексте п. 4 статьи 3 Киотского протокола учитываются увеличения 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 Reporter_v.3.5. В отчете представлена информация за первые два года отчетного периода, (за 2008 и 2009 годы).

В контексте п. 4 статьи 3 Киотского протокола учитывается уменьшение запасов углерода в резервуаре живой растительности от проведения рубок в управляемых лесах (согласно статистической форме № 3-лг). Информация подана в отчетных таблицах CRF-Reporter_v.3.5.

Информация об объемах выбросов от пожаров также подана в таблицах CRF-Reporter_v.3.5. 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.

В Украине проводится разработка комплексной геобазы данных для подготовки отчетности по пунктам 3 и 4 Статьи 3. Сбор информации осуществляется на уровне участков в пределах лесных хозяйств, на которых осуществлялась деятельность за период с 1990 г.

Р4 Прочая информация

Таблица Р4.1 отражает тенденции совокупных выбросов ПГ косвенного действия и диоксида серы за период с 1990 по 2009 гг.

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

Газ	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым годом, %
NO _x	2191,1	947,8	1076,8	1154,6	1179,9	1158,4	1015,0	-53,7
CO	6172,3	1879,2	2500,3	2535,7	2724,7	2595,6	2344,7	-62,0
НМЛОС	1570,7	479,7	671,0	676,3	711,9	696,4	606,9	-61,4
SO ₂	5299,3	1443,4	1423,1	1607,7	1553,1	1519,2	1377,7	-74,0

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	2
РЕЗЮМЕ.....	4
P1 Общие сведения о кадастрах парниковых газов и изменении климата	4
P1.1 Общие сведения об инвентаризации парниковых газов	4
P1.2 Общие сведения об информации, которая представляется в соответствии с параграфом 1 статьи 7 Киотского протокола	5
P2 Общие сведения о национальных тенденциях, связанных с выбросами и поглощением	5
P2.1 Инвентаризация парниковых газов	5
P2.2 Деятельность по КП-ЗИЗЛХ	7
P3 Обзор оценок и тенденций для различных категорий источников и поглотителей ..	7
P3.1 Инвентаризация ПГ	7
P3.2 Деятельность по КП – ЗИЗЛХ	9
P4 Прочая информация	10
ОГЛАВЛЕНИЕ	11
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	20
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.....	30
ЧАСТЬ I ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЕЖЕГОДНОГО КАДАСТРА	32
1 ВВЕДЕНИЕ.....	33
1.1 Справочная информация о кадастрах выбросов ПГ и изменении климата	33
1.1.1 Подготовка национального отчета о кадастре	33
1.1.2 Парниковые газы и потенциалы глобального потепления	33
1.2 Институциональные аспекты подготовки кадастра ПГ	34
1.3 Выполнение инвентаризации	38
1.4 Краткое описание методологий и использованных источников данных.....	39
1.4.1 Инвентаризация парниковых газов	39
1.4.2 Инвентаризация по КП ЗИЗЛХ.....	43
1.5 Краткое описание ключевых категорий.....	43
1.5.1 Инвентаризация парниковых газов	43
1.5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ	48
1.6 Информация о плане ОК/КК	48
1.7 Оценка общей неопределенности кадастра, включая данные по общей неопределенности для всего кадастра	54
1.8 Общая оценка полноты	55
2 ТЕНДЕНЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ.....	56
2.1 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов	56
2.2 Тенденции выбросов в разбивке по ПГ	56
2.2.1 Выбросы диоксида углерода.....	57
2.2.2 Выбросы метана	57
2.2.3 Выбросы закиси азота	58
2.2.4 Выбросы гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы ..	59
2.3 Тенденции выбросов в разбивке по секторам	60
2.4 Тенденции выбросов для газов с косвенным парниковым эффектом и SO ₂	61
3 ЭНЕРГЕТИКА (СЕКТОР 1 ОФО)	63
3.1 Обзор сектора.....	63
3.2 Сжигание топлива (категория 1.А ОФО)	63
3.2.1 Сравнение секторного и базового подходов	64
3.2.2 Международное бункерное топливо (категория 1.С.1 ОФО).....	65
3.2.3 Использование топлива в качестве сырья и неэнергетическое использование топлива	66
3.2.4 Секвестрация СО ₂	67

3.2.5	Выбросы CO ₂ от биомассы	67
3.2.6	Национальные особенности	67
3.2.7	Энергетические отрасли (категория 1.A.1 ОФО)	67
3.2.8	Промышленность и строительство (категория 1.A.2 ОФО)	74
3.2.9	Транспорт (категория 1.A.3 ОФО)	79
3.2.10	Прочие секторы (категория 1.A.4 ОФО)	84
3.2.11	Прочие (не вошедшие в другие) (категория 1.A.5 ОФО)	87
3.3	Выбросы, связанные с утечками (категория 1.B ОФО)	89
3.3.1	Твердые топлива (категория 1.B.1 ОФО)	90
3.3.2	Нефть и природный газ (категория 1.B.2 ОФО)	92
4	ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ (СЕКТОР 2 ОФО)	101
4.1	Обзор сектора	101
4.2	Производство цемента (категория 2.A.1 ОФО)	103
4.2.1	Описание категории	103
4.2.2	Методологические вопросы	103
4.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	105
4.2.4	Процедуры ОК/КК	106
4.2.5	Пересчет	106
4.2.6	Планируемые улучшения	106
4.3	Производство извести (категория 2.A.2 ОФО)	106
4.3.1	Описание категории	106
4.3.2	Методологические вопросы	107
4.3.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	107
4.3.4	Процедуры ОК/КК	108
4.3.5	Пересчет	108
4.3.6	Планируемые улучшения	108
4.4	Использование известняка и доломита (категория 2.A.3 ОФО)	108
4.4.1	Описание категории	108
4.4.2	Методологические вопросы	109
4.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	110
4.4.4	Процедуры ОК/КК	111
4.4.5	Пересчет	111
4.4.6	Планируемые улучшения	111
4.5	Производство и использование соды (категория 2.A.4 ОФО)	111
4.5.1	Описание категории	111
4.5.2	Методологические вопросы	111
4.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	112
4.5.4	Процедуры ОК/КК	112
4.5.5	Пересчет	113
4.5.6	Планируемые улучшения	113
4.6	Производство кровельного битума (категория 2.A.5 ОФО)	113
4.6.1	Описание категории	113
4.6.2	Методологические вопросы	113
4.6.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	113
4.6.4	Процедуры ОК/КК	113
4.6.5	Пересчет	113
4.6.6	Планируемые улучшения	113
4.7	Покрытие дорог асфальтом (категория 2.A.6 ОФО)	114
4.7.1	Описание категории	114
4.7.2	Методологические вопросы	114
4.7.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов	114
4.7.4	Процедуры ОК/КК	115
4.7.5	Пересчет	115
4.7.6	Планируемые улучшения	115

4.8	Производство стекла (категория 2.А.7 ОФО).....	115
4.8.1	Описание категории.....	115
4.8.2	Методологические вопросы.....	116
4.8.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	116
4.8.4	Процедуры ОК/КК.....	117
4.8.5	Пересчет.....	117
4.8.6	Планируемые улучшения.....	117
4.9	Производство аммиака (категория 2.В.1 ОФО).....	117
4.9.1	Описание категории.....	117
4.9.2	Методологические вопросы.....	118
4.9.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	118
4.9.4	Процедуры ОК/КК.....	119
4.9.5	Пересчет.....	120
4.9.6	Планируемые улучшения.....	120
4.10	Производство азотной кислоты (категория 2.В.2 ОФО)	120
4.10.1	Описание категории.....	120
4.10.2	Методологические вопросы.....	121
4.10.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	121
4.10.4	Процедуры ОК/КК.....	122
4.10.5	Пересчет.....	122
4.10.6	Планируемые улучшения.....	123
4.11	Производство адипиновой кислоты (категория 2.В.3 ОФО)	123
4.11.1	Описание категории.....	123
4.11.2	Методологические вопросы.....	123
4.11.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	124
4.11.4	Процедуры ОК/КК.....	124
4.11.5	Пересчет.....	124
4.11.6	Планируемые улучшения.....	124
4.12	Производство и использование карбида (категория 2.В.4 ОФО).....	125
4.12.1	Описание категории.....	125
4.12.2	Методологические вопросы.....	125
4.12.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	125
4.12.4	Процедуры ОК/КК.....	126
4.12.5	Пересчет.....	126
4.12.6	Планируемые улучшения.....	126
4.13	Прочие химические продукты (категория 2.В.5 ОФО)	126
4.13.1	Описание категории.....	126
4.13.2	Методологические вопросы.....	128
4.13.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	128
4.13.4	Процедуры ОК/КК.....	129
4.13.5	Пересчет.....	129
4.13.6	Планируемые улучшения.....	129
4.14	Производство чугуна и стали (категория 2.С.1 ОФО).....	130
4.14.1	Описание категории.....	130
4.14.2	Методологические вопросы.....	130
4.14.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	131
4.14.4	Процедуры ОК/КК.....	133
4.14.5	Пересчет.....	134
4.14.6	Планируемые улучшения.....	134
4.15	Производство ферросплавов (категория 2.С.2 ОФО)	134
4.15.1	Описание категории выбросов	134
4.15.2	Методологические вопросы.....	134
4.15.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	135

4.15.4	Процедуры ОК/КК	135
4.15.5	Пересчет	135
4.15.6	Планируемые улучшения	136
4.16	Производство алюминия (категория 2.C.3 ОФО)	136
4.16.1	Описание категории.....	136
4.16.2	Методологические вопросы.....	136
4.16.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	137
4.16.4	Процедуры ОК/КК	138
4.16.5	Пересчет.....	138
4.16.6	Планируемые улучшения	138
4.17	Использование SF ₆ в алюминиевом и магниевом литье (категория 2.C.4 ОФО) .	138
4.18	Производство целлюлозы и бумаги (категория 2.D.1 ОФО)	138
4.18.1	Описание категории.....	138
4.18.2	Методологические вопросы.....	138
4.18.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	139
4.18.4	Процедуры ОК/КК	139
4.18.5	Пересчет.....	139
4.18.6	Планируемые улучшения.....	139
4.19	Производство пищевых продуктов и напитков (категория 2.D.2 ОФО)	140
4.19.1	Описание категории.....	140
4.19.2	Методологические вопросы.....	140
4.19.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	140
4.19.4	Процедуры ОК/КК	141
4.19.5	Пересчет.....	141
4.19.6	Планируемые улучшения.....	141
4.20	Производство перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF ₆ (категория 2.E ОФО)	141
4.21	Использование перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF ₆ (категория 2.F.ОФО).....	142
4.21.1	Холодильники и кондиционеры	142
4.21.2	Вспененные материалы (категория 2.F.2 ОФО)	148
4.21.3	Огнетушители (категория 2.F.3 ОФО).....	149
4.21.4	Аэрозоли (категория 2.F.4 ОФО).....	150
4.21.5	Растворители (категория 2.F.5 ОФО).....	152
4.21.6	Прочие применения заменителей озоноразрушающих веществ.....	152
4.21.7	Производство полупроводников (категория 2.F.7 ОФО).....	152
4.21.8	Электрооборудование (категория 2.F.8 ОФО).....	152
4.21.9	Прочее (категория 2.F.9 ОФО)	155
5	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ (СЕКТОР 3 ОФО).	156
5.1	Обзор сектора.....	156
5.2	Применение красок (категория 3.A. ОФО)	156
5.2.1	Описание категории.....	156
5.2.2	Методологические вопросы.....	156
5.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	157
5.2.4	Процедуры ОК/КК	157
5.2.5	Пересчет.....	157
5.2.6	Планируемые улучшения.....	157
5.3	Обезжиривание и сухая чистка (категория 3.B ОФО)	157
5.3.1	Описание категории.....	157
5.3.2	Методологические вопросы.....	157
5.3.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	158
5.3.4	Процедуры ОК/КК	158
5.3.5	Пересчет.....	158
5.3.6	Планируемые улучшения.....	158
5.4	Химические продукты: производство и обработка (категория 3.C ОФО).....	158

5.4.1	Описание категории.....	158
5.4.2	Методологические вопросы.....	159
5.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	159
5.4.4	Процедуры ОК/КК.....	159
5.4.6	Планируемые улучшения.....	161
5.5	Прочее применение (категория 3.D ОФО).....	161
5.5.1	Описание категории.....	161
5.5.2	Методологические вопросы.....	161
5.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	161
5.5.4	Процедуры ОК/КК.....	161
5.5.5	Пересчет.....	161
5.5.6	Планируемые улучшения.....	162
6	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 4 ОФО).....	163
6.1	Обзор сектора.....	163
6.2	Кишечная ферментация (категория 4.A ОФО).....	165
6.2.1	Описание категории выбросов.....	165
6.2.2	Методологические вопросы.....	166
6.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	174
6.2.4	Процедуры ОК/КК.....	175
6.2.5	Пересчет.....	180
6.2.6	Планируемые улучшения.....	181
6.3	Уборка, хранение и использование навоза (категория 4.B ОФО).....	181
6.3.1	Описание категории выбросов.....	181
6.3.2	Методологические вопросы.....	182
6.3.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	189
6.3.4	Процедуры ОК/КК.....	189
6.3.5	Пересчет.....	193
6.3.6	Планируемые улучшения.....	193
6.4	Выращивание риса (категория 4.C ОФО).....	194
6.4.1	Описание категории выбросов.....	194
6.4.2	Методологические вопросы.....	194
6.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	195
6.4.4	Процедуры ОК/КК.....	196
6.4.5	Пересчет.....	196
6.4.6	Планируемые улучшения.....	196
6.5	Сельскохозяйственные почвы (категория 4.D ОФО).....	196
6.5.1	Описание категории выбросов.....	196
6.5.2	Методологические вопросы.....	196
6.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	207
6.5.4	Процедуры ОК/КК.....	207
6.5.5	Пересчет.....	209
6.5.6	Планируемые улучшения.....	210
6.6	Выжигание саванны (категория 4.E ОФО).....	210
6.7	Сжигание растительных остатков на полях (категория 4.F ОФО).....	210
6.8	Прочие (категория 4.G ОФО).....	211
6.8.1	Описание категории выбросов.....	211
6.8.2	Методологические вопросы.....	211
6.8.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	212
6.8.4	Процедуры ОК/КК.....	212
6.8.5	Пересчет.....	212
6.8.6	Планируемые улучшения.....	213
7	ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 5 ОФО).....	214
7.1	Обзор сектора.....	214

7.2	Леса (категория 5.A ОФО).....	220
7.2.1	Описание категории землепользования.....	220
7.2.2	Методологические вопросы.....	221
7.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	223
7.2.5	Пересчет.....	224
7.2.6	Планируемые улучшения.....	224
7.3	Пашни (категория 5.B ОФО).....	224
7.3.1	Описание категории землепользования.....	224
7.3.2	Методологические вопросы.....	224
7.3.3	Фактор неопределенности и последовательность временных рядов	226
7.3.4	Процедуры ОК/КК.....	227
7.3.5	Пересчет.....	228
7.3.6	Планируемые улучшения.....	228
7.4	Луга (Сектор 5.C ОФО).....	228
7.4.1	Описание категории землепользования.....	228
7.4.2	Методологические вопросы.....	229
7.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	230
7.4.4	Процедуры ОК/КК.....	231
7.4.5	Пересчет.....	231
7.4.6	Планируемые улучшения.....	232
7.5	Болота (Сектор 5.D ОФО).....	232
7.5.1	Описание категории землепользования.....	232
7.5.2	Методологические вопросы.....	232
7.5.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	233
7.5.4	Процедуры ОК/КК.....	233
7.5.5	Пересчет.....	234
7.5.6	Планируемые улучшения.....	234
7.6	Застроенные земли (Сектор 5.E ОФО).....	234
7.6.1	Описание категории землепользования.....	234
7.6.2	Методологические вопросы.....	234
7.6.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	235
7.6.4	Процедуры ОК/КК.....	235
7.6.5	Пересчет.....	235
7.6.6	Планируемые улучшения.....	235
7.7	Другие земли (Сектор 5.F ОФО).....	236
7.7.1	Описание категории землепользования.....	236
7.7.2	Методологические вопросы.....	236
7.7.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	236
7.7.4	Процедуры ОК/КК.....	236
7.7.5	Пересчет.....	237
7.7.6	Планируемые улучшения.....	237
8	ОТХОДЫ (СЕКТОР 6 ОФО)	238
8.1	Обзор сектора.....	238
8.2	Выбросы метана от свалок ТБО (категория 6.A. ОФО)	238
8.2.1	Описание категории выбросов	238
8.2.2	Методологические вопросы.....	240
8.2.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	246
8.2.4	Процедуры ОК/КК.....	246
8.2.5	Пересчет.....	247
8.2.6	Планируемые улучшения.....	247
8.3	Выбросы ПГ при обработке сточных вод (категория 6.B ОФО)	247
8.3.1	Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод (категория 6.B.2.1 ОФО).....	247

8.3.2	Выбросы парниковых газов при обработке промышленных сточных вод (категория 6.В.1 ОФО).....	249
8.3.3	Выбросы парниковых газов от сточных вод жизнедеятельности человека (категория 6.В.2.2 ОФО)	251
8.4	Выбросы парниковых газов от сжигания отходов (категория 6.С ОФО).....	253
8.4.1	Описание категории выбросов	253
8.4.2	Методологические вопросы.....	253
8.4.3	Факторы неопределенности и последовательность временных рядов.....	253
8.4.4	Процедуры ОК/КК	254
8.4.5	Пересчет.....	254
8.4.6	Планируемые улучшения.....	254
9	ДРУГИЕ (СЕКТОР ОФО 7)	255
10	ПЕРЕСЧЕТЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	256
ЧАСТЬ II ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, КОТОРАЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ		
СОГЛАСНО СТАТЬЕ 7 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА		266
11.	КП-ЗИЗЛХ	267
11.1	Общая информация	267
11.1.1	Определение леса	269
11.1.2	Избранные виды деятельности	270
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	270
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	271
11.2	Информация, касающаяся земель	272
11.2.1	Единица пространственной оценки, использовавшаяся для определения площади земельных единиц согласно статье 3.3	272
11.2.2	Методология, использовавшаяся для разработки матрицы преобразования для земель	272
11.2.3	Карты и/или база данных для определения географического местоположения и система идентификационных кодов для определения географического местоположения	276
11.3	Информация о конкретных видах деятельности	288
11.3.1	Методы оценки изменений в накоплении углерода и выбросов и абсорбции ПГ	288
11.4	Статья 3.3.....	293
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	293
11.4.2	Информация о том, каким образом заготовительные работы или нанесение ущерба лесам, за которыми следует лесовозобновление, отличаются от обезлесения	294
11.4.3	Информация о размерах и географическом местоположении лесных районов, которые утратили лесной покров, но еще не классифицируются как обезлесенные	295
11.5	Статья 3.4.....	297
11.5.1	Информация, демонстрирующая, что деятельность согласно статье 3.4 имела место после 1 января 1990 г. и вызвана деятельностью человека	297
11.5.2	Информация, относящаяся к управлению пахотными землями, управлению пастбищными угодьями и восстановлению растительного покрова за базовый год, если такая деятельность была избрана	297
11.5.3	Информация, относящаяся к управлению лесным хозяйством.....	297

12 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧЕТЕ КИОТСКИХ ЕДИНИЦ	300
12.1 Общая информация	300
12.2 Обзор информации предоставленной в таблицах Стандартной электронной формы (SEF) для представления информации о единицах по Киотскому протоколу	300
12.3 Расхождения и уведомления	301
12.4 Общедоступная информация.....	301
12.5 Расчет резерва периода обязательств (CPR)	306
12.6 Учет КП ЗИЗЛХ.....	307
13 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПГ	308
14 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОМ РЕЕСТРЕ.....	310
14.1 Изменения в системе Национального электронного реестра антропогенных выбросов и абсорбции ПГ	310
14.2 Изменения, внесенные в Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ по результатам проверок.....	317
15 СВЕДЕНИЕ К МИНИМУМУ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ПУНКТОМ 14 СТАТЬИ 3	320
ССЫЛКИ	324
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КЛЮЧЕВЫЕ КАТЕГОРИИ	336
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ ОТ СЖИГАНИЯ ИСКОПАЕМЫХ ТОПЛИВ	356
П2.1 Источники данных о деятельности	356
П2.1.1 Форма статистической отчетности № 4-МТП.....	356
П2.1.2 Форма статистической отчетности № 11-МТП.....	358
П2.2 Обработка исходных данных.....	358
П2.3 Методика определения выбросов ПГ при стационарном сжигании топлива.....	358
П2.3.1 Структура топлив	358
П2.3.2 Соответствие между КВЭД и категориями ОФО	359
П2.3.3 Расчет выбросов CO ₂	361
П2.3.4 Расчет выбросов CH ₄ и N ₂ O	364
П2.4 Методика определения выбросов ПГ при мобильном сжигании топлива.....	365
П2.4.1 Транспорт (категория 1.А.3 ОФО)	365
П2.5 Коэффициент выбросов CO ₂	369
П2.5.1 Определения содержания углерода в природном газе	370
П2.5.2 Определения содержания углерода в угле.....	377
П2.6 Коэффициент окисления углерода.....	380
П2.7 Методика оценки выбросов ПГ воздушными судами оборудованными реактивными и турбовинтовыми двигателями.....	382
П2.7.1 Предварительная обработка данных	382
П2.7.2 Разделение выбросов ПГ между внутренней и международной авиацией.....	383
П2.7.3 Расчет выбросов ПГ	383
П2.8 Баланс угля для коксования, кокса и коксового газа	385
П2.9 Методика расчета выбросов от сжигания угля на ТЭС в 2003-2009 гг.....	388
П2.10 Методика оценки выбросов от сжигания топлива в 1991-1997 гг.....	389
П2.11 Исходные данные и результаты расчета выбросов CO ₂ от сжигания топлива....	391
П2.12 Данные о потерях топлива в процессах переработки	410
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПРОЧИЕ ПОДРОБНЫЕ ОПИСАНИЯ МЕТОДОЛОГИЙ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ИСТОЧНИКОВ ИЛИ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ	413
П3.1 Сельское хозяйство (сектор 4 ОФО).....	413
П3.1.1 Характеристика поголовья скота и птицы.....	413
П3.1.2 Исходные данные.....	419
П3.1.3 Коэффициенты выбросов	446
П3.2 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (сектор 5 ОФО).....	453

ПЗ.2.1 Характеристика категорий землепользования и площадей типов почвенного покрова	453
ПЗ.2.2 Методологические вопросы категории землепользования «Леса»	484
ПЗ.3 Отходы (сектор 6 ОФО)	497
ПЗ.3.1 Количество промышленных отходов 1-3 класса опасности, образующихся на предприятиях агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, вывозимых на свалки ТБО	497
ПЗ.3.2 Разделение свалок ТБО в Украине на управляемые, неуправляемые глубокие и неуправляемые неглубокие	497
ПЗ.3.3 Морфологический состав твердых бытовых отходов	497
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. БАЗОВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ВЫБРОСОВ CO₂ И СРАВНЕНИЕ С СЕКТОРНЫМ ПОДХОДОМ, А ТАКЖЕ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ БАЛАНСЕ	500
П4.1 Сравнение результатов расчета выбросов с применением Секторного и Базового подходов	500
П4.2 Расчет неэнергетического использования топлива при оценке выбросов по Базовому подходу	504
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ	510
П5.1 Инвентаризация парниковых газов	510
П5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ	512
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	514
П6.1 Ежегодное представление кадастра ПГ	515
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	515
П6.1.2 Указ Президента Украины от 9 декабря 2010г. №1085/2010	517
П6.2 Дополнительная информация по статье 7.1	530
П6.2.1 КП ЗИЗЛХ (описание процесса лесоустройства для подтверждения антропогенной составляющей в осуществлении деятельности согласно пунктов 3.3-3.4)	530
П6.2.2 Таблицы стандартного электронного формата (SEF)	532
П6.2.3 Обзор расхождений и уведомлений	538
П6.3 Нормативно-правовая база деятельности по энергосбережению в Украине	540
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ	542
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ГИДРОФТОРУГЛЕРОДОВ И ПЕРФТОРУГЛЕРОДОВ	549

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица Р2.1. Выбросы ПГ прямого действия, выраженные в эквиваленте диоксида углерода, млн. т	6
Таблица Р2.2. Выбросы ПГ прямого действия, выраженные в углеродном эквиваленте, млн. т	6
Таблица Р2.3. Объемы выбросов (+)/поглощений (-) ПГ в результате деятельности согласно пунктам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, тыс. т CO ₂ -экв.	7
Таблица Р3.1. Тенденции совокупных выбросов ПГ прямого действия по секторам, млн. т CO ₂ -экв.	8
Таблица Р4.1. Тенденции совокупных выбросов ПГ косвенного действия, тыс. т	10
Таблица 1.1. Величины потенциалов глобального потепления 1995 МГЭИК, основанные на воздействии ПГ за 100-летний период	34
Таблица 1.2. Обобщающая информация о методах оценки объемов выбросов и поглощения ПГ	39
Таблица 1.3. Сводная информация об основных источниках данных о деятельности для оценки выбросов и поглощения ПГ	41
Таблица 1.4. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г.	44
Таблица 1.5. Результаты анализа ключевых категорий в 2009 г.	46
Таблица 1.6. Результаты анализа ключевых категорий в результате деятельности согласно пп. 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола в 2009 г.	48
Таблица 1.7. Неопределенность кадастра по основным видам ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ)	54
Таблица 1.8. Неопределенность кадастра по основным секторам ОФО (без учета сектора ЗИЗЛХ)	54
Таблица 3.1. Выбросы ПГ в секторе «Энергетика», млн. т CO ₂ -экв.	63
Таблица 3.2. Выбросы ПГ в категории «Сжигание топлива», млн. т CO ₂ -экв.	64
Таблица 3.3. Сравнение выбросов CO ₂ при сжигании топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов	64
Таблица 3.4. Перевозка грузов морским транспортом	66
Таблица 3.5. Международный бункер морского транспорта	66
Таблица 3.6. Выбросы ПГ в категории «Энергетические отрасли», млн. т CO ₂ -экв.	68
Таблица 3.7. Коэффициенты, используемые для расчета выбросов не-CO ₂ газов при сжигании топлива на ТЭС	70
Таблица 3.8. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Энергетические отрасли»	72
Таблица 3.9. Изменения оценки выбросов в категории «Энергетические отрасли», тыс. т. CO ₂ -экв.	73
Таблица 3.10. Выбросы ПГ в категории «Промышленность и строительство», млн. т CO ₂ -экв.	74
Таблица 3.11. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Промышленность и строительство»	78
Таблица 3.12. Изменения оценки выбросов в категории «Промышленность и строительство», тыс. т. CO ₂ -экв.	79
Таблица 3.13. Выбросы ПГ в категории «Транспорт», млн. т CO ₂ -экв.	80
Таблица 3.14. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Транспорт»	82
Таблица 3.15. Изменения оценки выбросов в категории «Транспорт», тыс. т. CO ₂ -экв.	83
Таблица 3.16. Выбросы ПГ в категории «Прочие секторы», млн. т CO ₂ -экв.	84
Таблица 3.17. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие секторы»	85

Таблица 3.18. Изменения оценки выбросов в категории «Прочие секторы», тыс. т. CO ₂ -экв.	87
Таблица 3.19. Выбросы в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», млн. т CO ₂ -экв.	87
Таблица 3.20. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие (не вошедшие в другие)»	88
Таблица 3.21. Изменения оценки выбросов в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», тыс. т. CO ₂ -экв.	89
Таблица 3.22. Выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками», млн. т CO ₂ -экв.	89
Таблица 3.23. Объемы добычи угля рядового в Украине, млн. т	90
Таблица 3.24. Изменения оценки выбросов в категории «Твердые топлива», тыс. т. CO ₂ -экв.	92
Таблица 3.25. Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Нефть» (категория 1.B.2.a)	96
Таблица 3.26. Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Нефть» (категория 1.B.2.b)	98
Таблица 3.27. Средневзвешенное содержание CO ₂ в природном газе в ГТС Украины*	99
Таблица 3.28. Изменения оценки выбросов в категории «Нефть и природный газ», тыс. т. CO ₂ -экв.	100
Таблица 4.1. Выбросы ПГ прямого действия в секторе «Промышленные процессы», тыс. т CO ₂ -экв.	101
Таблица 4.2. Выбросы ПГ косвенного действия и диоксида серы в секторе «Промышленные процессы», тыс. т.	102
Таблица 4.3. Выбросы ПГ при производстве цемента.	105
Таблица 4.4. Изменения оценки выбросов CO ₂ при производстве цемента, тыс. т.	106
Таблица 4.5. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO ₂ при производстве извести	108
Таблица 4.6. Расчетный баланс известняка в Украине, тыс.т.	109
Таблица 4.7. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO ₂ при использовании известняка и доломита.	110
Таблица 4.8. Изменения оценки выбросов CO ₂ при использовании известняка и доломита, тыс. т.	111
Таблица 4.9. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO ₂ при использовании соды	112
Таблица 4.10. Данные о коэффициентах выбросов ПГ и SO ₂ при производстве асфальтобетона и покрытии дорог асфальтом, кг/т.	114
Таблица 4.11. Данные о производстве асфальтобетона и выбросах ПГ при производстве покрытия дорог асфальтом, тыс.т.	115
Таблица 4.12. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO ₂ при производстве стекла	116
Таблица 4.13. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO ₂ при производстве аммиака	119
Таблица 4.14. Изменения оценки выбросов CO ₂ при производстве аммиака, тыс. т.	120
Таблица 4.15. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ при производстве азотной кислоты	122
Таблица 4.16. Выбросы N ₂ O при производстве адипиновой кислоты, тыс.т.	124
Таблица 4.17. Выбросы CO ₂ при производстве и использовании карбида кальция и выбросы CH ₄ при производстве карбида кремния и метанола, тыс.т.	126
Таблица 4.18. Выбросы CH ₄ при технического углерода, этилена и кокса, тыс.т.	129
Таблица 4.19. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ при производстве чугуна и стали	133
Таблица 4.20. Изменения оценки выбросов CO ₂ при производстве чугуна и стали, тыс. т.	134

Таблица 4.21. Изменения оценки выбросов CO ₂ при производстве алюминия и ферросплавов, тыс. т.	136
Таблица 4.22. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ при производстве алюминия и ферросплавов	137
Таблица 4.23. Выбросы ПГ и SO ₂ при производстве целлюлозы и бумаги, тыс.т	139
Таблица 4.24. Выбросы НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков в 2009 г.	141
Таблица 4.25. Выбросы ГФУ-134а при производстве и эксплуатации холодильников, т.	143
Таблица 4.26. Выбросы ГФУ-410а от стационарных кондиционеров, тыс. т CO ₂ -экв.	145
Таблица 4.27. Выбросы ГФУ-134а от автомобильных кондиционеров, тыс. т CO ₂ -экв.	147
Таблица 4.28. Выбросы ГФУ от вспененных материалов, тыс. т CO ₂ -экв.	148
Таблица 4.29. Выбросы ГФУ и ПФУ в категории «Огнетушители», тыс. т CO ₂ -экв.	149
Таблица 4.30. Выбросы ГФУ от ДАИ, которые учитываются в категории «Аэрозоли», тыс. т CO ₂ -экв.	151
Таблица 4.31. Количество тяжелобольных с диагнозом бронхиальная астма в Украине, тыс. чел.	151
Таблица 4.32. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы элегаза при эксплуатации элегазовых высоковольтных выключателей, т.	154
Таблица 4.33. Изменения оценки выбросов гексафторида серы при эксплуатации элегазовых выключателей, т.	155
Таблица 5.1. Выбросы НМЛОС при производстве и обработке химических продуктов, тыс. т.	160
Таблица 5.2. Выбросы НМЛОС в категории «Химические продукты: производство и обработка» в структуре выбросов НМЛОС в секторе в целом, тыс. т	160
Таблица 6.1. Изменения оценки выбросов ПГ в секторе, тыс. т CO ₂ -экв.	165
Таблица 6.2. Величины средней живой массы и среднесуточных приростов скота, а также соответствующие нормы необходимого количества кормов	170
Таблица 6.3. Выбросы метана от кишечной ферментации животных, тыс.т.	174
Таблица 6.4. Неопределенность национальных коэффициентов выбросов в категории «Кишечная ферментация», %	175
Таблица 6.5. Сопоставление коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации молочного и немолочного КРС с коэффициентами выбросов соседних стран*	176
Таблица 6.6. Изменения оценки выбросов метана от кишечной ферментации КРС, тыс. т.	181
Таблица 6.7. Системы удаления навоза в зависимости от мощности и специализации сельскохозяйственных предприятий	184
Таблица 6.8. Доли навоза КРС и свиней по системам удаления навоза в динамике за период 1990-2009 гг., отн. ед.	184
Таблица 6.9. Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза животных, тыс.т.	187
Таблица 6.10. Выбросы закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.	188
Таблица 6.11. Сопоставление национальных данных о количестве летучих сухих веществ с аналогичными данными по умолчанию*	190
Таблица 6.12. Сопоставление национальных коэффициентов выбросов метана из навоза с аналогичными коэффициентами соседних стран*	190
Таблица 6.13. Изменения оценок выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.	193
Таблица 6.14. Исходные данные и выбросы метана в результате выращивания риса	195
Таблица 6.15. Неопределенность общесезонного коэффициента выбросов и коэффициентов масштабирования в категории 4С «Выращивание риса»	195
Таблица 6.16. Выбросы ПГ в категории «Сельскохозяйственные почвы», тыс.т	205

Таблица 6.17. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Сельскохозяйственные почвы», %	207
Таблица 6.18. Изменения оценки выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв, тыс. т.	210
Таблица 6.19. Суммарные потери азота в результате улетучивания из систем уборки, хранения и использования навоза и результаты расчета выбросов в категории 4.G	211
Таблица 6.20. Изменения оценки не прямых выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.	213
Таблица 7.1. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в секторе ЗИЗЛХ Украины, тыс. т.	220
Таблица 7.2. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Леса», тыс. т.	224
Таблица 7.3. Значения неопределенности расчетных параметров для оценки выбросов ПГ в категории землепользования «Пашни»	226
Таблица 7.4. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Пашни», тыс. т.	228
Таблица 7.5. Значения неопределенности расчетных параметров для оценки выбросов ПГ в категории землепользования «Луга»	231
Таблица 7.6. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Луга», тыс. т.	232
Таблица 7.7. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Болота», тыс. т.	234
Таблица 7.8. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Застроенные земли», тыс. т.	235
Таблица 7.9. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Застроенные земли», тыс. т.	237
Таблица 8.1. Корректировка исходных данных по ТБО за 1991-2000 гг.	242
Таблица 8.2. Доля отходов, попадающих на свалки и полигоны разных категорий, и результаты расчета поправочного коэффициента для метана в целом для Украины, 1989 г.	244
Таблица 8.3. Доля отходов, попадающих на свалки и полигоны разных категорий, и результаты расчета поправочного коэффициента для метана в целом для Украины, 2005 г.	244
Таблица 8.4. Доля отходов (уточненная), попадающих на свалки и полигоны разных категорий, и результаты расчета поправочного коэффициента для метана в целом для Украины, 2005-2009гг.	244
Таблица 8.5. Диапазон оценок неопределенности	246
Таблица 8.6. Диапазоны оценки неопределенности	248
Таблица 8.7. Диапазоны оценки неопределенности	251
Таблица 8.8. Диапазоны оценки неопределенностей	252
Таблица 8.9. Диапазоны неопределенности показателей	254
Таблица 10.1. Результаты пересчета выбросов ПГ прямого действия в Украине за период 1990-2008 гг. (без учета сектора ЗИЗЛХ)	257
Таблица 10.2. Пересчеты выбросов ПГ в Украине	257
Таблица 11.3.1. Наличие геопривязанных картографических данных	276
Таблица 11.3.2. Исходная информация и результаты расчетов объемов выбросов и поглощений в результате осуществления деятельности согласно со статьями 3.3 и 3.4 за отчетный период	288
Таблица 11.3.3. Параметры гумусового состояния чернозема типичного Михайловской целины в зависимости от типа его управления	291
Таблица 11.3.4. Параметры гумусового состояния чернозема типичного Роганского стационара в зависимости от степени антропогенной загрузки	291

Таблица 11.4.1 Площади лесов для деятельности по 3.3-3.4 в разрезе областей Украины в 1990–2009 гг. ,тыс. га.	296
Таблица 12.1. Обзор расхождений и уведомлений	301
Таблица 12.2. Общедоступная информация о национальном реестре Украины	302
Таблица 14.1.1 Описание национального реестра	310
Таблица 14.1.2 Изменения в национальном реестре, происшедшие в 2010 г.	314
Таблица 14.2 Изменения в ответ на рекомендации по результатам централизованной проверки	318
Таблица П1.1. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г. без учета сектора ЗИЗЛХ	336
Таблица П1.2. Резюме анализа ключевых категорий в 1990 г. с учетом сектора ЗИЗЛХ	338
Таблица П1.3. Результаты анализа ключевых категорий в 2009 г. без учета сектора ЗИЗЛХ	340
Таблица П1.4. Резюме анализа ключевых категорий в 2009 г. с учетом сектора ЗИЗЛХ	342
Таблица П1.5 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 1990 г.	344
Таблица П1.6 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 1990 г.	345
Таблица П1.7. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2009 г.	347
Таблица П1.8. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2009 г.	349
Таблица П1.9. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2009 г.	351
Таблица П1.10. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2009 г.	352
Таблица П2.1. Соответствие топлив формы № 4-МТП видам топлива ОФО	358
Таблица П2.2. Соответствие кодового обозначения объекта КВЭД категориям ОФО	361
Таблица П2.3. Соответствие между направлениями деятельности определенными Пересмотренными руководящими принципами [9] и направлениями использования топлива формы № 4-МТП	364
Таблица П2.4. Соответствие кодов КВЭД подкатегория категории 1.А.3	366
Таблица П2.5. Содержание углерода в топливе, т/ТДж	370
Таблица П2.6. Содержание углерода в природном газе, т/ТДж	376
Таблица П2.7. Содержание углерода в энергетических каменных углях и антраците, т/ТДж	378
Таблица П2.8. Сравнение национальных данных о содержание углерода в энергетических каменных углях и антраците с данными МГЭИК, т/ТДж	378
Таблица П2.9. Сравнение национальных данных о содержание углерода в энергетических каменных углях и антраците по различным источникам, т/ТДж	379
Таблица П2.10. Содержание углерода в каменном угля в разрезе ТЭС, т/ТДж	379
Таблица П2.11. 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	380
Таблица П2.12. 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	380
Таблица П2.13. Коэффициент окисления углерода при сжигании угля в разрезе ТЭС в 2003-2009 гг.	381
Таблица П2.14. Коэффициент окисления углерода для каменного угля сжигаемого на ТЭС Украины в 1990, 1998-2002 гг.	382
Таблица П2.15. Соответствие между репрезентативным типом ВС [36] и типом ВС фактически выполнявшим рейс	383

Таблица П2.16. Баланс видимого потребления угля для коксования в 2009 г., тыс. т в расчете на рабочее состояние	385
Таблица П2.17. Выход продукции коксовых печей в 2009 г., по данным формы статистической отчетности 1-П	386
Таблица П2.18. Баланс кокса в 2009 г., приведенный на сухую массу, тыс. т	386
Таблица П2.19. Потребление кокса в 2009 г., тыс. т	387
Таблица П2.20. Потребление коксового газа в 2009 г., млн. м ³	387
Таблица П2.21. Сравнение коэффициентов, рекомендованных [9] для расчета выбросов иных чем СО ₂ газов при сжигании угля на ТЭС	389
Таблица П2.22. Энергетическое потребление топлив в разрезе основных видов топлива в 1991-1997 гг., ПДж	390
Таблица П2.23. Использование топлива в натуральных единицах измерения по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г	392
Таблица П2.24. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г	393
Таблица П2.25. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2008 г	394
Таблица П2.26. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г	395
Таблица П2.27. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г	396
Таблица П2.28. Выбросы СО ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г	397
Таблица П2.29. Использование топлива в натуральных единицах измерения по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г	398
Таблица П2.30. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г	399
Таблица П2.31. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2009 г	400
Таблица П2.32. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г	401
Таблица П2.33. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г	402
Таблица П2.34. Выбросы СО ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г	403
Таблица П2.35. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г	404
Таблица П2.36. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г	404
Таблица П2.37. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2008 г	405
Таблица П2.38. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г	405
Таблица П2.39. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г	406
Таблица П2.40. Выбросы СО ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2008 г	406
Таблица П2.41. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г	407
Таблица П2.42. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г	407
Таблица П2.43. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2009 г	408

Таблица П2.44. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.....	408
Таблица П2.45. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.....	409
Таблица П2.46. Выбросы CO ₂ при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2009 г.....	409
Таблица П2.47. Потери топлива в процессе переработки по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2008 г.....	411
Таблица П2.48. Потери топлива в процессе переработки по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2009 г.....	412
Таблица ПЗ.1.1 Соответствие видов/ групп скота и птицы в сельскохозяйственных предприятиях по данным Госкомстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации	414
Таблица ПЗ.1.2. Соответствие видов/ групп скота и птицы в хозяйствах населения по данным Госкомстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации	416
Таблица ПЗ.1.3. Среднегодовое поголовье скота и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, тыс. голов.....	419
Таблица ПЗ.1.4. Весовые доли, химический состав и энергетическая питательность кормов для КРС в разрезе половозрастных групп и природных зон*	420
Таблица ПЗ.1.5. Структура расхода кормов для КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, отн.ед.....	434
Таблица ПЗ.1.6. Структура породного состава КРС молочных и комбинированных пород в Украине и средняя живая масса половозрастных групп скота в разрезе пород.....	435
Таблица ПЗ.1.7. Структура породного состава КРС мясных пород в Украине и средняя живая масса групп скота в разрезе пород.....	436
Таблица ПЗ.1.8. Живая масса овец и среднее количество рожденных ягнят от одной овцематки в течение года в разрезе пород и породных типов	436
Таблица ПЗ.1.9. Живая масса молодняка до 1 года в разрезе пород, кг	437
Таблица ПЗ.1.10. Выделение навоза животных в сухом веществе, доли золы в навозе и количество выделяемых летучих сухих веществ.....	437
Таблица ПЗ.1.11. Доли азота в сухом веществе навоза и количество выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней и птицы.....	438
Таблица ПЗ.1.12. Распределение навоза животных по системам уборки, хранения и использования, отн. ед.....	439
Таблица ПЗ.1.13. Коэффициенты регрессии в зависимости от урожайности культур, а также величины долей азота в побочной продукции, поверхностных остатках и корнях культур	441
Таблица ПЗ.1.14. Количество внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе природных зон и регионов, тыс. ц.....	443
Таблица ПЗ.1.15. Доли потерь азота в виде NH ₃ и NO _x из систем уборки, хранения и использования навоза, отн.ед.....	445
Таблица ПЗ.1.16. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг CH ₄ /голову в год	446
Таблица ПЗ.1.17. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в общественном секторе и их неопределенности.....	447
Таблица ПЗ.1.18. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в частном секторе и их неопределенности.....	448
Таблица ПЗ.1.19. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации овец, кг/голову в год	449

Таблица ПЗ.1.20. Коэффициенты выбросов метана из навоза КРС, свиней и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг CH_4 /голову в год	450
Таблица ПЗ.1.21. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации и навоза по умолчанию, кг/голову в год	452
Таблица ПЗ.1.22. Коэффициенты выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза по умолчанию, кг $\text{N}_2\text{O-N}$ /кг N	452
Таблица ПЗ.2.1. Систематизация земель по форме статистической отчетности № 6-зем.....	453
Таблица ПЗ.2.2. Совмещение классификации земель из формы № 6-зем и из методики МГЭИК (2003 г.)	454
Таблица ПЗ.2.3. Площади категорий землепользования (формы статотчетности № 6-зем), тыс. га	455
Таблица ПЗ.2.4. Уборочная площадь (тыс. га) и валовой сбор (тыс. т) сельскохозяйственных культур	456
Таблица ПЗ.2.5. Объемы внесения минеральных азотных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) и органических удобрений (тыс. т).....	457
Таблица ПЗ.2.6. Расчет площадей земли категорий, которые переходят из одной категории в другую за каждый отчетный год (1990-2009) на всем временном ряду.....	459
Таблица ПЗ.2.7. Площади земли, переходящие к и от категории землепользования «Леса» с учетом кумулятивного подхода, тыс. га	462
Таблица ПЗ.2.8. Значения площадей категорий землепользования, принятые к расчету при проведении инвентаризации ПГ за 1990-2009 гг., тыс. га	465
Таблица ПЗ.2.9. Сравнение результатов расчета с использованием национального метода расчетов и метода по Урону 2 методики МГЭИК, 2003 изменения запасов углерода в обрабатываемых минеральных почвах категории землепользования «Пашни», тыс. т С	468
Таблица ПЗ.2.10. Уравнение регрессии для определения массы растительных остатков по урожаю основной продукции	471
Таблица ПЗ.2.11. Коэффициенты гумификации и минерализации растительных остатков в пахотном слое почвы	472
Таблица ПЗ.2.12. Содержание азота в растительных остатках культурных растений, %	473
Таблица ПЗ.2.13. Коэффициенты пересчета органических удобрений на эквивалент подстилочного навоза, отн. ед.	475
Таблица ПЗ.2.14. Показатели симбиотической фиксации азота, кг/т	475
Таблица ПЗ.2.15. Среднее количество доступного растениям азота в навозе животных	476
Таблица ПЗ.2.16. Коэффициент использования азота минеральных удобрений сельскохозяйственными культурами	476
Таблица ПЗ.2.17. Нормативные показатели выноса полезных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур	477
Таблица ПЗ.2.18. Коэффициенты учета типа сельскохозяйственных культур при минерализации гумуса почв, доли единицы	481
Таблица ПЗ.2.19. Коэффициенты учета гранулометрического состава почв при минерализации гумуса почв, доли единицы	481
Таблица ПЗ.2.20. Соотношение содержания в гумусе азота и углерода (C:N) в гумусовых веществах пахотного слоя различных типов почв	481
Таблица ПЗ.2.21. Площадь типов почв Украины, тыс. га	482
Таблица ПЗ.2.22. Характеристика сельскохозяйственных угодий по механическому составу (без приусадебных земель личного пользования), тыс. га	483
Таблица ПЗ.2.23. Площадь категории «5А.1 Лесные земли, остающиеся таковыми» /3.4 «Управляемые леса», тыс. га.....	485
Таблица ПЗ.2.24. Прирост биомассы по природным зонам и породам для лесных земель, остающихся лесными (национальные данные), т/га/год	487

Таблица ПЗ.2.25. Распределение площади территорий областей Украины по природно-климатическим зонам биомассы по природным зонам, отн. ед.	488
Таблица ПЗ.2.26. Объёмы рубок (общий запас), тыс.м ³	489
Таблица ПЗ.2.27. Площадь, охваченная лесными пожарами и полностью сгоревшая заготовленная лесная продукция	491
Таблица ПЗ.2.28. Выбросы парниковых газов от лесных пожаров, тыс.т.....	492
Таблица ПЗ.2.29. Прирост биомассы по природным зонам и породам для земель, переведенных к лесным (национальные данные), т/га/год	493
Таблица ПЗ.2.30. Значения накопленного углерода в резервуарах лесной подстилки и мертвой биомассы на землях, переведенных к категории землепользования «Леса», т С/га.....	495
Таблица ПЗ.2.31. Значения изменений запасов углерода в резервуарах лесной подстилки (т С/га) и изменения запасов мертвой биомассы на лесных землях, остающихся таковыми, м ³ /га	496
Таблица ПЗ.2.32. Содержание органического углерода в почвах под лесной растительностью, т С/га.....	497
Таблица ПЗ.3.1 Количество промышленных отходов 1-3 класса опасности, образующихся на предприятиях агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, вывозимых в специально отведенные места/объекты и на свалки ТБО, тыс. т.....	497
Таблица ПЗ.3.2. Разделение свалок ТБО в Украине на управляемые, неуправляемые глубокие и неуправляемые неглубокие	497
Таблица ПЗ.3.3. Морфологический состав твердых бытовых отходов, отн. ед.	498
Таблица П4.1. Сравнение объемов сжигания топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов.....	500
Таблица П4.2. Сравнение выбросов СО ₂ при сжигании топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов.....	500
Таблица П4.3. Баланс природного газа	502
Таблица П4.4. Баланс каменного угля.....	503
Таблица П4.5.Сравнение балансового потребления нефти и газового конденсата с объемами первичной переработки	504
Таблица П4.6. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2008 г.	506
Таблица П4.7. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2009 г.	508
Таблица П5.1 Отсутствующие источники выбросов/поглотителей в кадастре выбросов ПГ	510
Таблица П5.2 Отсутствующие источники выбросов/поглотителей при инвентаризации ПГ по деятельности, согласно пп. 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола.....	513
Таблица П7.1. Оценка объединенной неопределенности кадастра ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ).....	543
Таблица П7.2. Оценка объединенной неопределенности кадастра ПГ (с учетом сектора ЗИЗЛХ).....	546
Таблица П8.1 –Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей 2000 г	549
Таблица П8.2 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2001 г	550
Таблица П8.3 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2002 г	551
Таблица П8.4 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2003 г	552
Таблица П8.5 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2004 г	553
Таблица П8.6 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2005 г	554

Таблица П8.7 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2006 г	555
Таблица П8.8 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2007 г	556
Таблица П8.9 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2008 г	557

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рис. Р2.1. Общие объемы выбросов (+) и поглощений (-) ПГ с и без учета сектора ЗИЗЛХ за 1990-2009 гг., млн. т CO ₂ -экв.	9
Рис. 1.1. Обобщенная схема национальной системы инвентаризации выбросов и поглощения ПГ в Украине	37
Рис. 1.2. Обобщенная схема системы проверки исходных данных и результатов расчетов в процессе подготовки ежегодного кадастра в Украине.....	53
Рис. 2.1. Выбросы ПГ прямого действия в Украине (с учетом ЗИЗЛХ), 1990-2009 гг., млн. т CO ₂ -экв.....	56
Рис. 2.2. Выбросы и поглощение диоксида углерода в Украине по секторам, 1990-2009 гг., млн. т	57
Рис. 2.3. Выбросы метана в Украине по секторам, 1990-2009 гг., тыс. т	58
Рис. 2.4. Выбросы закиси азота в Украине по секторам, 1990-2009 гг., тыс. т.....	59
Рис. 2.5. Выбросы перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и гексафторида серы в Украине, 1990-2009 гг., тыс. т CO ₂ -экв.....	59
Рис. 2.6. Выбросы и поглощение ПГ в Украине по секторам, 1990-2009 гг., млн. т CO ₂ -экв.	60
Рис. 2.7. Выбросы ПГ косвенного действия и SO ₂ в Украине, 1990-2009 гг., тыс. т	62
Рис. 4.1. Парк стационарных кондиционеров с ГФУ 410а.....	144
Рис. 4.2. Парк легковых автомобилей с кондиционером в Украине	146
Рис. 6.1. Выбросы ПГ по категориям сектора сельского хозяйства за 1990-2009 гг.....	164
Рис. 6.2 Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации молочного КРС с надоями молока за период 1990-2009 гг.....	177
Рис. 6.3 Выбросы метана от кишечной ферментации КРС в динамике за период 1990-2009 гг., тыс. т.	177
Рис. 6.4 Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации КРС в динамике за период 1990-2009 гг., кг/голову в год.	178
Рис. 6.5 Сопоставление величин расхода кормов с вмененными коэффициентами выбросов для КРС в динамике за период 1990-2009 гг., кг/голову в год.....	179
Рис. 6.6 Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза КРС в анаэробных системах в динамике за период 1990-2009 гг.....	191
Рис. 6.7 Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза свиней в анаэробных системах в динамике за период 1990-2009 гг.....	191
Рис. 6.8. Площадь торфяных почв в Украине, га.	201
Рис. 6.9. Выбросы от сельскохозяйственных почв в динамике за 1990-2009 гг., тыс. т.....	206
Рис. 6.10 Сопоставление результатов расчетов выбросов ПГ в результате внесения растительных остатков в почву по национальной методике и методикам МГЭИК за период 1990-2009 гг., тыс. т.....	208
Рис. 7.1. Результаты инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ Украины в 1990-2009 гг., тыс. т CO ₂ -экв.	217
Рис. 7.2. Объемы внесения органических и минеральных удобрений в категориях землепользования «Пашни» и «Луга» в 1990-2009 гг.	218
Рис. 8.1. Распределение DOC в 1948-2009 гг., тыс. т.....	245
Рис. 10.1. Сравнение выбросов ПГ прямого действия в Украине по данным кадастра поданного в 2009 г. и настоящего кадастра, млн. т CO ₂ -экв.	256
Рис. 11.1. Распределение общей площади земель лесного фонда Украины в разрезе ведомственной подчиненности, %	268
Рис. 11.2. Структура Государственного агентства лесных ресурсов Украины	269
Рис. 11.3. Схема лесной ГИС применения технологии Field-Mar в лесоустройстве Украины.	280

Рис. 11.4. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных – а) административное деление Украины; б) карта лесов Украины	282
Рис. 11.5. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных на областном уровне – а) административное деление Житомирской области; б) карта лесов Житомирской области.....	283
Рис. 11.6. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных уровне административного района	284
Рис. 11.7. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных уровне выделов.....	285
Рис. 11.8. Пример геоинформационной базы: пример внесения информации о проведенных объемах деятельности на лесном участке	286
Рис. 11.9. Пример таксационного описания объекта в пределах лесного хозяйства.	287
Рис. П2.1 - Размещение ГИС и ПИРГ ГТС Украины	371
Рис. П2.2. Аппроксимирующая кривая, построенная на основании данных о потреблении топлива на уровне страны в 1990, 1995-1998 гг.	390
Рис. П3.2.1. Схема возможного изменения категории землепользования	458

ЧАСТЬ I ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЕЖЕГОДНОГО КАДАСТРА

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Справочная информация о кадастрах выбросов ПГ и изменении климата

1.1.1 Подготовка национального отчета о кадастре

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 является национальным кадастром антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2009 гг. В нем представлены результаты расчетов национальных выбросов ПГ и их поглощения за период 1990-2009 гг., а также описаны методы, на основе которых производились расчеты.

Формат кадастра 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 о Национальном отчете о 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). Кадастр 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 Нацагентства (www.neia.gov.ua). В настоящем отчете предоставлена также дополнительная информация, определенная параграфом 1 Статьи 7 Киотского протокола.

Структура отчета следующая. Введение (глава 1) содержит справочную информацию о кадастрах ПГ, изменении климата и краткое описание процесса подготовки кадастра. В главе 2 приведено описание и объяснение тенденций совокупных выбросов ПГ, с разбивкой по газам и категориям выбросов. В главах с 3 по 9 описываются сектора и категории источников и поглотителей ПГ, как это определено МГЭИК. В главе 10 приведена информация о перерасчетах и усовершенствованиях в кадастре. В главе 11 приведена дополнительная информация по сектору ЗИЗЛХ в соответствии с Решением 15/CP.10 и 6/СМР.3 (параграфы 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола). В главе 12 приведена информация о «киотских единицах», в главе 13 – об изменениях в национальной системе инвентаризации, а в главе 14 – об изменениях в национальном реестре.

Приложения к тексту отчета содержат анализ ключевых категорий, детальное описание методик расчета выбросов в отдельных категориях, оценку полноты и неопределенности кадастра, а также итоговые таблицы с результатами инвентаризации ПГ в ОФО.

1.1.2 Парниковые газы и потенциалы глобального потепления

В кадастре ПГ определяются выбросы шести ПГ прямого действия: диоксида углерода (CO₂), метана (CH₄), закиси азота (N₂O), гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (SF₆).

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 (SO₂).

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 1.1.

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
Закись 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

1.2 Институциональные аспекты подготовки кадастра ПГ

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 установле-

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

ны 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 (в последствии переименованное в Госэкоинвестагентство), деятельность которого в настоящее время координируется Кабинетом Министров Украины через Министра экологии и природных ресурсов Украины. Госэкоинвестагентство обеспечивает функционирование национальной системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ, в частности подготовку и управление кадастром.

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 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.

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 комитеты, областные государственные администрации (облгосадминистрации), Национальная академия наук (НАН) Украины;
- научно-исследовательские институты (НИИ): Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт; Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации; Государственное предприятие «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности» (НИИТЭХИМ);
- коммерческие организации: Фонд целевых экологических (зеленых) инвестиций;
- 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 кадастра 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 доработки кадастра ПГ с учетом полученных рекомендаций окончательная версия кадастра и таблиц ОФО направляется в Госэкоинвестагентство. Оно рассматривает подготовленный кадастр ПГ и принимает решение о представлении окончательной версии кадастра ПГ, таблиц ОФО и стандартного

электронного формата в Секретариат РКИК ООН. Также Госэкоинвестагентство является администратором национального реестра углеродных единиц Украины.

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

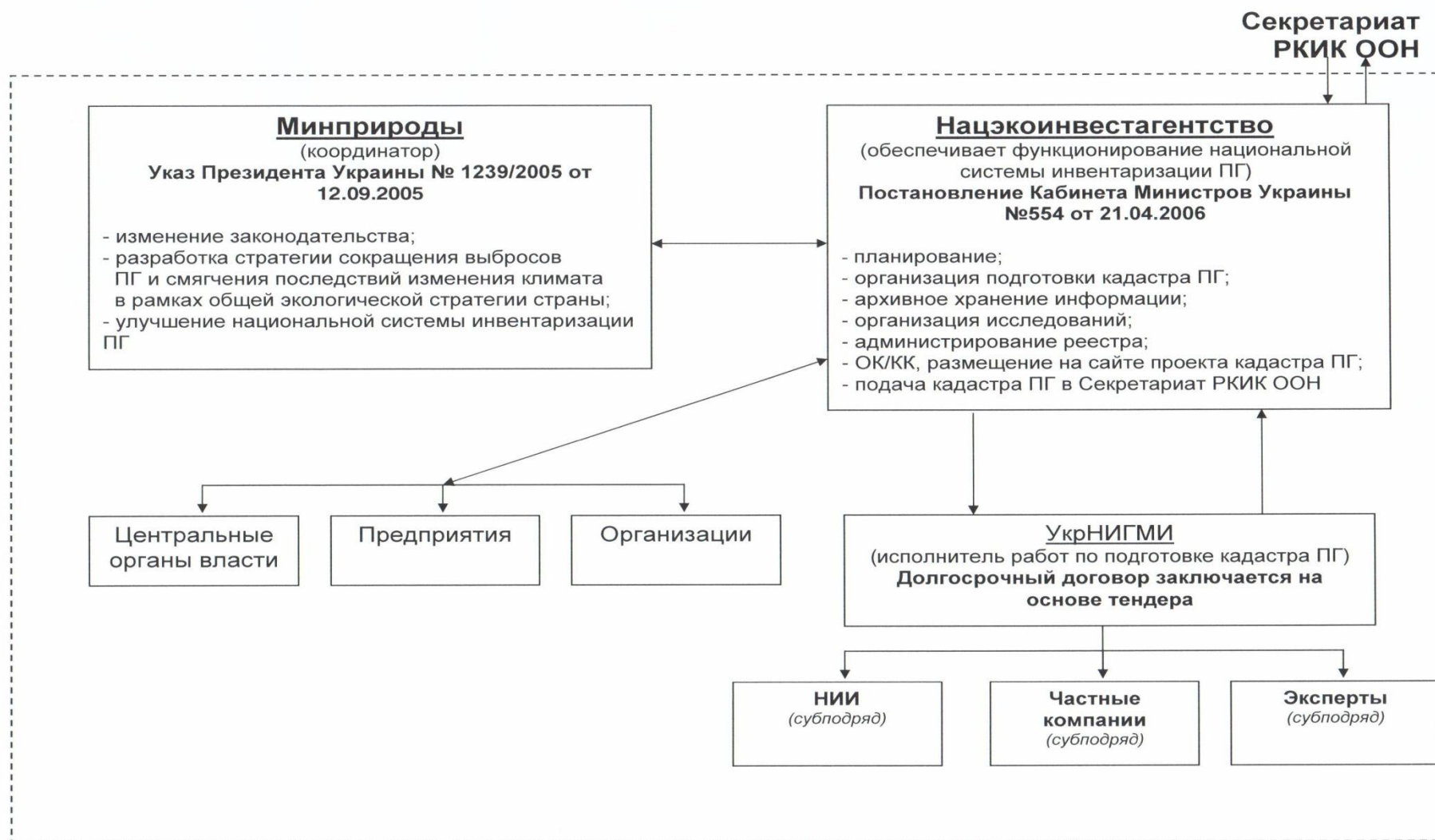


Рис. 1.1. Обобщенная схема национальной системы инвентаризации выбросов и поглощения ПГ в Украине

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 Национального 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.

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 1990-2008 гг., а также результатов национальных исследований.

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
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 коэффициентов выбросов по умолчанию
2B2 2B3	Производство азотной кислоты Производство адипиновой кислоты	Использование Руководства по эффективной практике и национальных коэффициентов выбросов
2A3 2A4 2A5 2A6 2A7 2B4 2B5	Использование известняка и доломита Использование соды Производство кровельного битума Покрытие дорог асфальтом Производство стекла Производство карбида Прочие химические продукты	Использование Пересмотренных руководящих принципов и коэффициентов выбросов по умолчанию
2B1	Производство аммиака	Использование данных, полученных от предприятий
2F	Потребление гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы	Использование Руководства по эффективной практике и коэффициентов выбросов по умолчанию
2C1	Производство чугуна и стали	Использование Руководства по эффективной практике (подход 2-го уровня) и 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.
3D	Прочее применение	Выбросы рассчитаны методом прямого счета на основе данных о населении Украины и удельном расходе закиси азота в целях ане-

Категория ОФО	Наименование категории выбросов	Комментарий по примененному методу
		стезии
4A	Кишечная ферментация	Использование метода уровня 3 для оценки выбросов от КРС, который учитывает специфику породного состава, условий содержания и рационов кормления скота по природно-климатическим зонам, метода уровня 2 Руководства по эффективной практике для оценки выбросов от овец. Для таких видов животных как козы, лошади, свиньи, ослы и мулы, 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.
4Ba	Уборка, хранение и использование навоза (CH ₄)	Выбросы метана из навоза КРС, свиней и птицы рассчитывались по методу Уровня 2 Руководства по эффективной практике на основании национальных данных о количестве выделяемых летучих сухих веществ и долей навоза по системам. Выбросы из навоза остальных животных (козы, овцы, лошади, ослы и мулы, кролики и пушные звери) рассчитывались по методу Уровня 1 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию из Пересмотренных руководящих принципов и Руководящих принципов 2006 г.
4Bb	Уборка, хранение и использование навоза (N ₂ O)	Выбросы N ₂ O от систем уборки, хранения и использования навоза оценивались 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 рассчитывались по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике на основании данных статистики об убранных площадях риса, общесезонного коэффициента выбросов по умолчанию МГЭИК и различных коэффициентов масштабирования
4D1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	Выбросы при внесении азотных удобрений в почву рассчитаны на основании подхода уровня 1 Руководства по эффективной практике на основании статистических данных о количестве вносимых удобрений и национальной величины потерь азота. Оценка выбросов при внесении органических удобрений осуществлялась с использованием метода уровня 1a 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 производился на основании подход первого уровня Руководства по эффективной практике на основании данных Госкомводхоза о площади торфяников. Выбросы в результате внесения растительных остатков в почву оценивались с применением регрессионных уравнений по национальной методике на основании данных статистики об урожайности и убранных площадях культур, а также национальных данных о содержании азота в растениях Коэффициенты выбросов для всех источников выбросов в рамках категории 4D1 принимались по умолчанию из Руководства по эффективной практике
4D2	Навоз на пастбищах	Выбросы закиси азота от навоза животных на пастбищах оценивались с применением метода уровня 2 с использованием национальных данных относительно количества выделяемого азота в составе навоза и долей навоза 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 рассчитывались по методу уровня 1a Руководства по эффективной практике, но с учетом потерь азота в виде N ₂ O, NH ₃ и NO _x во время хранения навоза
4G	Непрямые выбросы закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза	Расчет производился 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.

Категория ОФО	Наименование категории выбросов	Комментарий по примененному методу
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.
6А	Выбросы от свалок твердых бытовых отходов	Использование Руководства по эффективной практике (Уровень 2) с применением национальных коэффициентов
6В	Выбросы от обращения со сточными водами	Определены 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 коэффициентов по умолчанию и национальных, для расчетов выбросов закиси азота – метод Уровня 1 и коэффициенты по умолчанию
6С	Сжигание отходов	Выбросы рассчитывались по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике с применением коэффициентов выбросов по умолчанию

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
Государственный комитет статистики Украины	Количество потребленного топлива; Теплотворная способность основных видов топлива; Объемы добычи, импорта, экспорта и изменения запасов топлива; Объемы транспортировки нефти и природного газа магистральными нефте- и газопроводами; Производство, экспорт и импорт промышленной продукции; Использование известняка в сельском хозяйстве и для производства сахара, соды и цемента; Расход чугуна на производство стали; Поголовье животных по видам и половозрастным группам в общественном и частном секторах; Расход кормов на корм коровам, быкам-производителям молочного стада и прочему КРС скота по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в целом по Украине и в разрезе областей; Надои молока; Количество производимой шерсти на одну овцу; Валовой сбор, урожайность и общая убранная площадь сельскохозяйственных культур; Количество внесенных в почвы азотных минеральных и органических удобрений; Группирование предприятий по основным показателям производства продукции животноводства; Площадь рубок в лесном хозяйстве (с учетом видов рубок по их назначению в разрезе областей); Количество общего и городского населения; Информация об общей площади лесов и территорий, покрытых лесной растительностью в Украине; Объем внесенных в почвы и удобренная площадь азотных и органических удобрений с учетом видов сельскохозяйственных культур;

Наименование источника данных	Наименование данных о деятельности
	Количество общего и городского населения; Количество отходов I-III класса опасности от пищевой промышленности и агропромышленного комплекса, размещенных на полигонах твердых бытовых отходов; Среднегодовое потребление населением Украины протеина.
Министерство топлива и энергетики Украины	Количество топлива потребленного ТЭС и ТЭЦ, а также его теплотворная способность; Добыча нефти и природного газа; Импорт/экспорт нефти и нефтепродуктов.
Министерство угольной промышленности Украины	Добыча, импорт/экспорт угля.
Министерство промышленной политики Украины	Производство, экспорт и импорт промышленной продукции; Данные о доле углерода в коксе, передельном чугуна и стали.
Министерство аграрной политики и продовольствия	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
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 строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства 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.
Государственный комитет Украины по водному хозяйству	Сведения об объемах сточных вод, прошедших локальную очистку по отраслям промышленности; Данные о площади культивируемых торфяных почв.
Министерство охраны окружающей природной среды/Государственные управления экологии и природных ресурсов в областях	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	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	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	Количество выделяемого навоза, доли золь и азота в сухом веществе навоза по видам и половозрастным группам крупного рогатого скота, свиней и птицы; Распределение навоза крупного рогатого скота, свиней и птицы по системам уборки, хранения и использования; Данные о средней живой массе, и среднесуточных приростах и породном составе

Наименование источника данных	Наименование данных о деятельности
	крупного рогатого скота; Данные о средней живой массе овец в разрезе пород и половозрастных групп, структуре стада, суточных надоях, энергетической питательности молока, методе кормления, перевариваемости кормов и количестве ягнят в год от одной овцематки; Данные о долях потерь общего азота при хранении навоза в жидком и твердом виде
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
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

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 «Методики КП по расчету выбросов и учетных количеств» [FCCC/KP/CMR/2008/9/Add.2.], раздел 7.4.2. Были использованы идентичные источники данных. При подготовке отчета, для построения временного ряда для категории землепользования «Леса», проводится специальная работа по созданию геобазы исходных данных с характеристиками деятельностей, которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Кроме того, был проведен дополнительный детализированный анализ площадей, составляющих данную категорию землепользования, а также для целей проверки баланса категорий землепользования в Украине.

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

Отдельно необходимо огласить факт проведения в Украине научно-исследовательской работы по определению динамик запасов углерода в резервуарах лесных экосистем в разрезе природно-климатических зон в зависимости от сезона года.

1.5 Краткое описание ключевых категорий

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 2009 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, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание других видов топлива	CO ₂	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	CO ₂	Да	Уровень	
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	Да	Уровень	
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	Да	Уровень	
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 других видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	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.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень	
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.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	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	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 других видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Да	Качественный	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Другой транспорт	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	
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.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	N ₂ O	Нет		

Таблица 1.5. Результаты анализа ключевых категорий в 2009 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, 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 других видов топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.3.a	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	Да	Тенденция	
1.A.3.e	Другой транспорт	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
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, тенденция	
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	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	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 других видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	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		

Использован количественный метод: Уровень 1					
A		B	C	D	E
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке C «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.3.e	Другой транспорт	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
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	Да	Тенденция	
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	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	
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 других видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Да	Качественный	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Другой транспорт	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, тенденция	
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	Да	Уровень, тенденция	
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 заболо-	CO ₂	Нет		

Использован количественный метод: Уровень 1					
A		B	C	D	E
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке C «Да», критерий для определения	Примечания
	членные земли				
5.E.2	Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	Да	Уровень	
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	N ₂ O	Нет		

1.5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ

Украина, как Сторона Приложения I РКИК ООН и как Сторона Киотского протокола обязана предоставлять информацию об оценке ключевых категорий в результате деятельности согласно пунктам 3 и 4 Киотского протокола (см. табл. 1.6). Информация таблицы характеризует ситуацию для обоих лет отчетного периода – для 2008 и 2009 годов. 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 обеим статьям деятельности 3.3 и 3.4.

Таблица 1.6. Результаты анализа ключевых категорий в результате деятельности согласно пп. 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола в 2009 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»	Да		

1.6 Информация о плане ОК/КК

При проведении инвентаризации ПГ за период 1990-2009 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 ча-

стью процесса подготовки кадастра. Ежегодные процедуры ОК/КК выполнялись в соответствии с приказом Минприроды № 268 от 31.05.2007 (см. раздел П6.1.3 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 методики 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, результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2009 гг. в секторе отходов, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на VIII Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов», февраль 2011г. 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.neia.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 РККК ООН.

Ниже описаны результаты дополнительных процедур контроля качества проведенных для Национального кадастра выбросов и поглощения ПГ за 1990-2009гг.

В секторе энергетики были проведены детальные процедуры оценки и контроля качества применяемых подходов для определения выбросов метана от подземных шахт с получением консультаций и рекомендаций от профильных специалистов лаборатории по дегазации угольных шахт Макеевского НИИ по безопасности работ в горной промышленности. Был исследован вопрос относительно изменения в составе шахт за период 2002-2009 гг., для которого используются средневзвешенные коэффициенты выбросов метана в 1990-2001 гг. В результате было установлено, что использование данного коэффициента для 2002-2009 гг. является консервативным. Кроме того были получены детальные данные о объемах утилизации метана на угольных предприятиях Донбасса в 2005-2009 гг. в разрезе шахт. В результате их использования в категории были проведены соответствующие пересчеты для 2002-2009 гг., а также оценены выбросы CO₂, которые происходили при сжигании метана на факеле.

Был проведен контроль качества расчетов выбросов метана, связанных с утечками в категории «Транспортировка природного газа». Применяемая 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 секторе промышленных процессов был проведен контроль качества оценки выбросов CO₂ при производстве ферросплавов с привлечением независимого эксперта - заведующего лабораторией энергосбережения в горно-металлургическом комплексе Украинского государственного научно-технического центра «Энергосталь» А.Л.Скормного. По

оценке эксперта, выбросы CO₂ в этой категории оцениваются по методике МГЭИК 2006 г. Данные о деятельности отвечают статистическим и отраслевым данным об объемах производства ферросплавов. Исходные данные для определения коэффициента выбросов CO₂, в основном, соответствуют нормативным показателям и стандартам, которые используются при проектировании заводов по производству ферросплавов. По мнению эксперта принятое допущение о содержании углерода в руде на уровне 0,5 % является консервативной оценкой.

В секторе сельского хозяйства детальные процедуры контроля качества с привлечением профильного эксперта были применены для проверки оценки выбросов ПГ за 1990-2009 гг. в категории «Уборка, хранение и использование навоза». Выбросы в данной категории рассчитываются с применением метода уровня 2 Руководства по эффективной практике. По результатам анализа исходных данных для расчета выбросов из навоза КРС, свиней и птицы были выявлены мелкие неточности в данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе, связанные с округлением, а также использованием недостаточно разукрупненных нормативных значений влажности навоза и выделения помета в разрезе ряда половозрастных групп скота и птицы, что приводит к росту диапазона неопределенности. На основании заключения эксперта величину неопределенности уточненных нормативных данных о количестве выделяемого навоза и помета животных, а также доли азота и золы в нем можно принимать на уровне 5%.

Рекомендована публикация методики и результатов оценки выбросов в научном издании.

Проверка проводилась заведующим лабораторией кафедры гигиены животных им. А.К. Скороходько Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, к.с.-х.н. В.А.Коваленко.

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 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Собранные данные описывают объемы деятельности на уровне отдельных участков в пределах лесных хозяйств, подчиненных Гослесагентству Украины. Каждый участок описан отдельно с указанием всех необходимых параметров, согласно методическим рекомендациям. Относительно информации для остальных субъектов хозяйственной деятельности – данные подготовлены на уровне административных районов Украины. 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 к таким геобазам данных в соответствии с уровнем 1, а для половины территории государства (более 11 областей) – уже с уровнем 2. После окончания работ, степень детализации представляемой информации будет соответствовать требованиям уровня 2 для всего массива геобазы данных.

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 РКК ООН и КР-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). 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. Детальное описание работ приведено в разделе 11 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 1990-2009 гг. была проведена независимая проверка расчетных таблиц, таблиц общего формата, анализ обоснованности использования расчетных коэффициентов выбросов метана от свалок твердых бытовых отходов (ТБО), согласованность временного ряда данных об общем количестве ТБО, поступивших на свалки, для всего расчетного периода, рассмотрены факторы неопределенности вышеперечисленных параметров. Отдельно было проверено и подтверждено распределение свалок по категориям: управляемые, неуправляемые мелкие, неуправляемые глубокие. Проверка проводилась старшим научным сотрудником Института технической теплофизики Академии Наук Украины, к.ф.м.н. Ю.Б. Матвеевым. В результате проведения процедур контроля качества для данной категории выбросов не было обнаружено ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ.

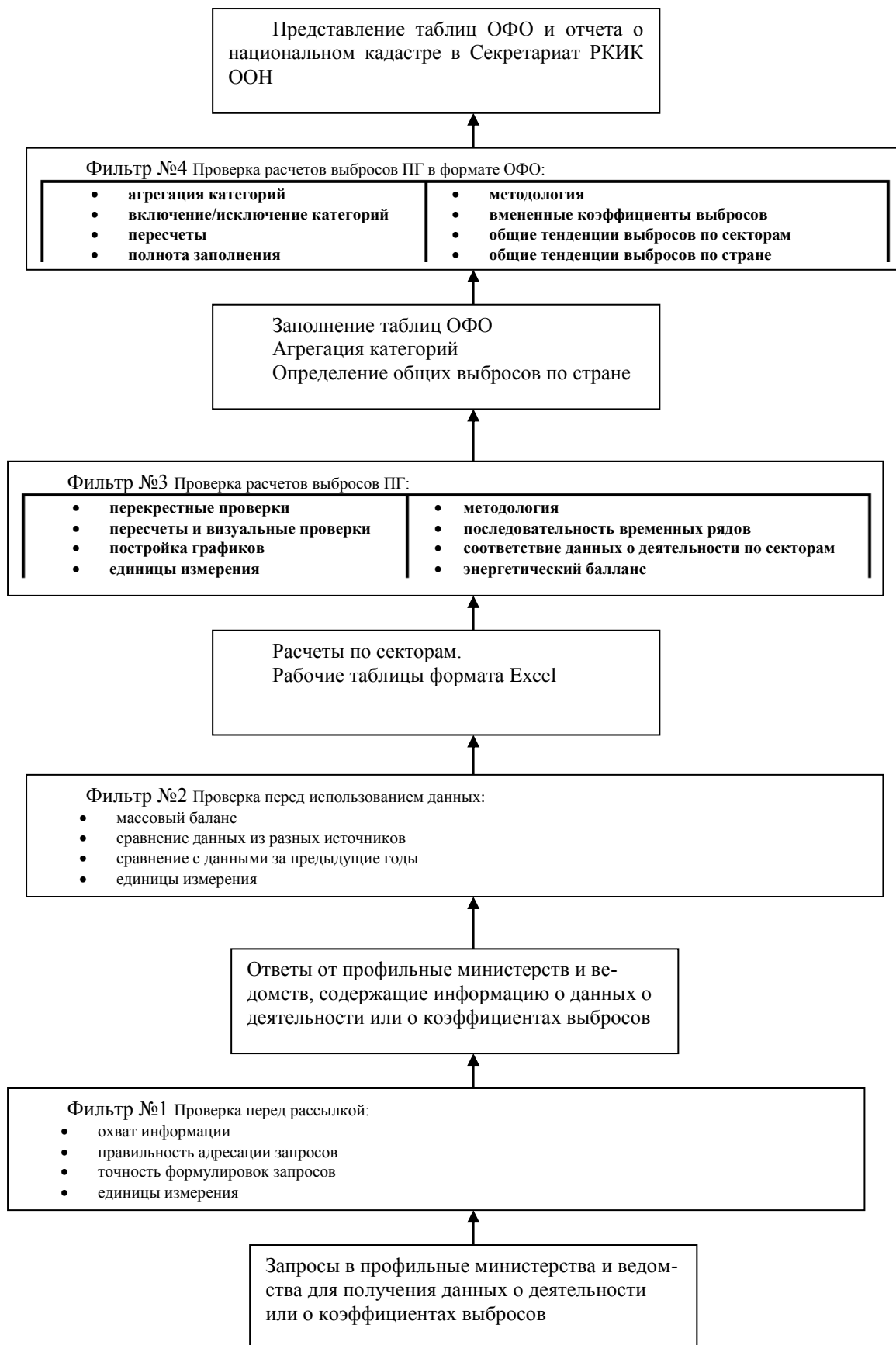


Рис. 1.2. Обобщенная схема системы проверки исходных данных и результатов расчетов в процессе подготовки ежегодного кадастра в Украине

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

При оценке неопределенности использовался подход первого уровня, предусмотренный Руководством по эффективной практике МГЭИК. Объединенная неопределенность настоящего кадастра составляет 4,9% (без учета сектора ЗИЗЛХ, табл. П7.1 Приложения 7). Неопределенность тенденции суммарных национальных выбросов для 2009 г. составляет 1,2%. Объединенная неопределенность кадастра с учетом сектора ЗИЗЛХ (табл. П7.2 Приложения 7) для 2009 г. составляет 5,1%, а неопределенность тенденции суммарных национальных выбросов – 1,2%.

Источниками, которые вносят наибольший вклад в объединенную неопределенность кадастра, являются сектора «Сельское хозяйство» и «Отходы», а также выбросы CH₄ в категории 1.B «Выбросы, связанные с утечками».

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 CO₂ 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 2009 г., %	Объединенная неопределенность от суммарных национальных выбросов в 2009 г., %
	1990 г.	2009 г.		
CO ₂	77,2	74,0	5,4	1,8
CH ₄	16,2	18,4	19,9	3,7
N ₂ O	6,5	7,4	36,1	2,7
ПФУ, ГФУ, SF ₆	0,02	0,1	82,8	0,1

Неопределенность выбросов CO₂ по данным 2009 г. несколько повысилась в связи с корректировкой оценок неопределенности в секторе «Промышленные процессы». При этом были пересмотрены оценки неопределенности данных о деятельности в категориях 2.A.1 «Производство цемента», 2.A.2 «Производство извести», 2.A.3 «Использование известняка и доломита», 2.C.1 «Производство чугуна и стали» (оценки неопределенности содержания углерода в чугуне и стали) и неопределенности коэффициентов выбросов в категориях 2.B.2 «Производство азотной кислоты», 2.B.5 «Производство технического углерода» и «Производство метанола» с учетом рекомендаций методических указаний МГЭИК.

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

Сектор ²	Доля в суммарном объеме выбросов, %		Неопределенность выбросов в 2009 г., %
	1990 г.	2009 г.	
Энергетика	73,9	69,0	5,0
Промышленность	14,1	19,2	6,2
Сельское хозяйство	11,1	9,0	29,3
Отходы	0,9	2,6	76,2

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.

Неопределенность выбросов ПГ в секторе ЗИЗЛХ для 2009 г. оценивается на уровне 72,7%.

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

1.8 Общая оценка полноты

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 метана в категориях 1.В.1.а.і Добыча угля подземным способом/Выбросы от закрытых шахт, 2.В.1. Производство аммиака, расчет выбросов закиси азота в категориях 2.В.1. Производство аммиака, 2.В.5.2. Производство этилена 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, расчет выбросов метана в категории 2.С.1.3. Производство агломерата и т.д.);
- отсутствие деятельности в Украине (например, расчет выбросов ПГ в категориях 2.В.5.3. Производство дихлорэтана, 4.Е Выжигание саванны и т.д.).

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

2 ТЕНДЕНЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

2.1 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов

В Приложении 7 приведены результаты инвентаризации ПГ в Украине за 1990-2009 гг. по секторам и ПГ, а также выбросы по категориям и ПГ. Суммарные выбросы ПГ в Украине с учетом чистого поглощения в секторе ЗИЗЛХ в 1990 г. составляли 861,5 млн. т CO_2 -экв. За период 1990-2009 гг. выбросы существенно сократились, до величины 351,2 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 2009 г. составили 370,5 млн. т CO_2 -экв. и снизились по сравнению с базовым годом на 60%, а по сравнению с 2008 г. - на 13%.

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 2009 г. составила около 0,1 %.

Наибольшая доля выбросов ПГ приходится на диоксид углерода – 75% от суммарных выбросов (с учетом ЗИЗЛХ) в 1990 г. Выбросы метана в 1990 г. составляли 18%, а закиси азота – 7%. В 2009 г. пропорция практически сохранилась – 73%, 19% и 8% для диоксида углерода, метана и закиси азота соответственно.

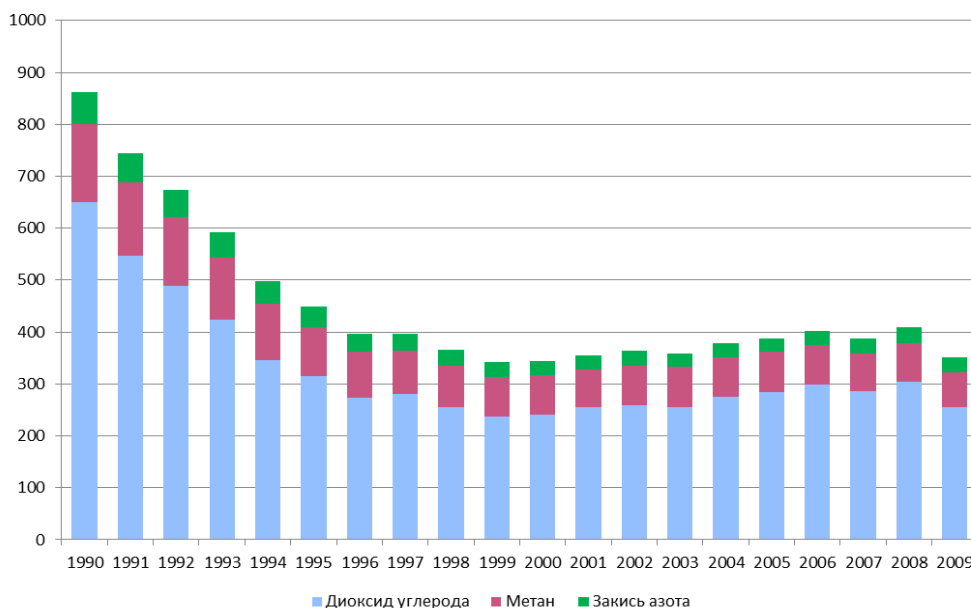


Рис. 2.1. Выбросы ПГ прямого действия в Украине (с учетом ЗИЗЛХ), 1990-2009 гг., млн. т CO_2 -экв.

Результаты анализа рис. 2.1 позволяют сделать вывод о преобладающем содержании CO_2 в общем балансе выбросов ПГ (69-75% от общего количества выбросов) на протяжении всего периода 1990-2009 гг.

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 649,5 млн. т, что приблизительно в 2,5 раза превышает чистые выбросы в 2009 г.

Выбросы CO_2 в энергетике и промышленности в 1990 г. составляли 719 млн. т и на 82% 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 2009 гг. на 388 млн. т.

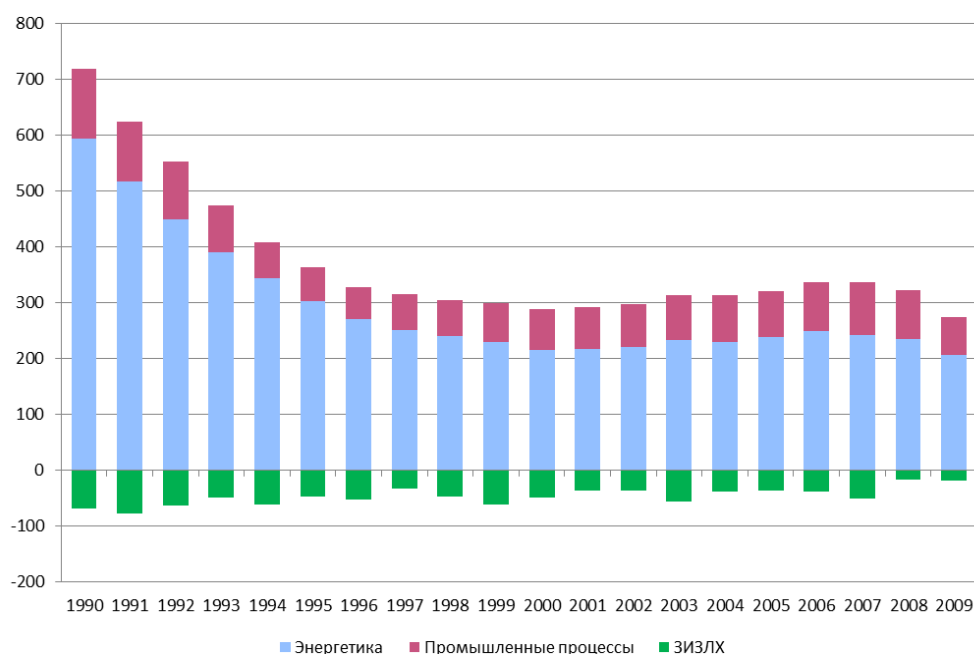


Рис. 2.2. Выбросы и поглощение диоксида углерода в Украине по секторам, 1990-2009 гг., млн. т

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 7190,4 тыс. т. Основными источниками выбросов CH_4 (рис. 2.3) являются энергетический сектор - 61% в 1990 г, сельское хозяйство - 34% и отходы 5%.

Наибольшие выбросы CH_4 в энергетическом секторе происходят из угольных шахт, а также при добыче, транспортировке, хранении, распределении и потреблении нефти и природного газа – 58% в 1990 г. и 70% в 2009 г. от общих выбросов CH_4 , соответственно. В сельском хозяйстве основным источником выбросов CH_4 является кишечная ферментация скота (22% 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 2009 г. в 5 раз по сравнению с 1990 г.

В секторе «Отходы» наибольшие выбросы CH_4 происходят при анаэробном разложении твердых бытовых отходов (3,5% от общих выбросов CH_4 в 1990 г.). По сравнению с 1990 г. выбросы от свалок твердых бытовых отходов в Украине увеличились в 2009 г. на

92 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 32,8 тыс. т (на 48%) за счет сокращения производственных мощностей.

Выбросы CH_4 в секторе ЗИЗЛХ в среднем за период 1990-2009 гг. составляли около 0,02% от общих выбросов метана и на диаграмме не представлены.

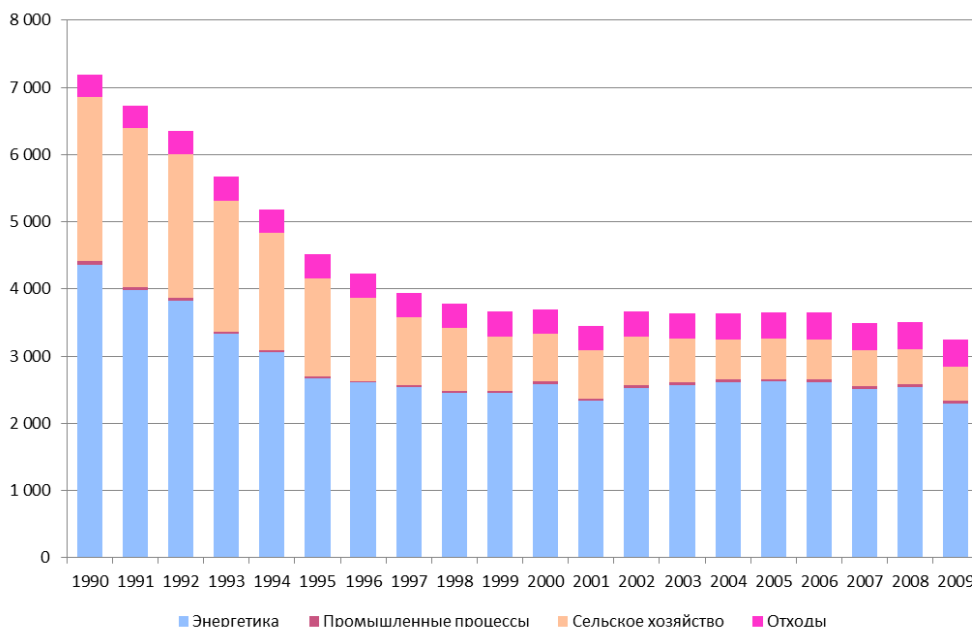


Рис. 2.3. Выбросы метана в Украине по секторам, 1990-2009 гг., тыс. т

2.2.3 Выбросы закиси азота

Выбросы закиси азота в Украине в 1990 г. составляли 196,0 тыс. т. 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 (14%). Выбросы закиси азота в энергетическом секторе (5% 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. Годовые выбросы закиси азота в 2009 г. по сравнению с 1990 г. сократились на 107 тыс. т, в основном, в результате сокращения сельскохозяйственного производства. Выбросы N_2O в секторе ЗИЗЛХ в среднем за отчетный период составляли около 0,04% от общих выбросов закиси азота и на диаграмме не представлены.

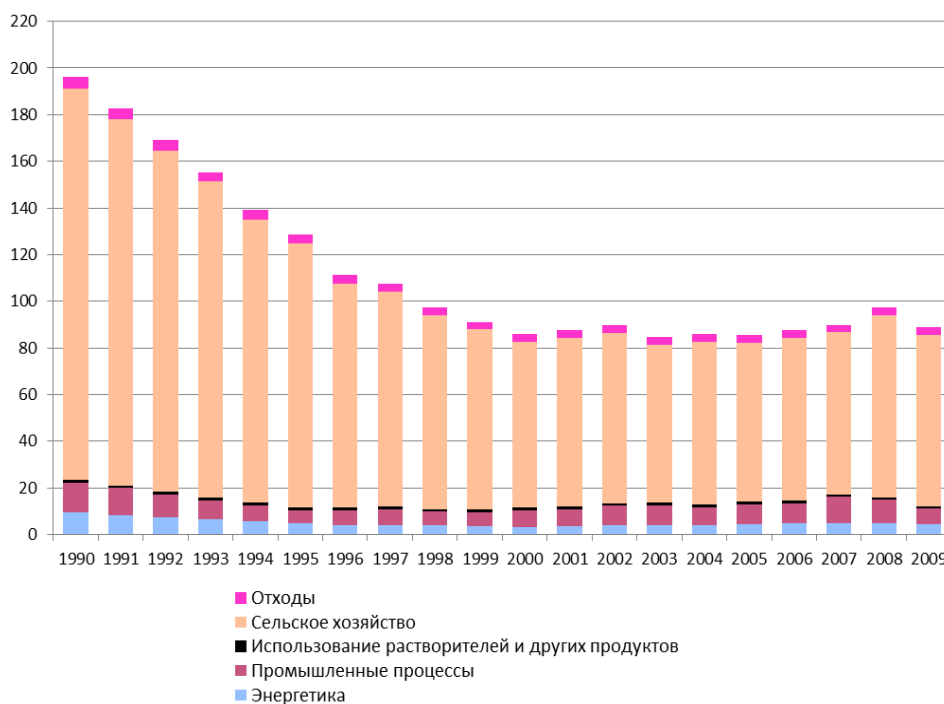


Рис. 2.4. Выбросы закиси азота в Украине по секторам, 1990-2009 гг., тыс. т

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.

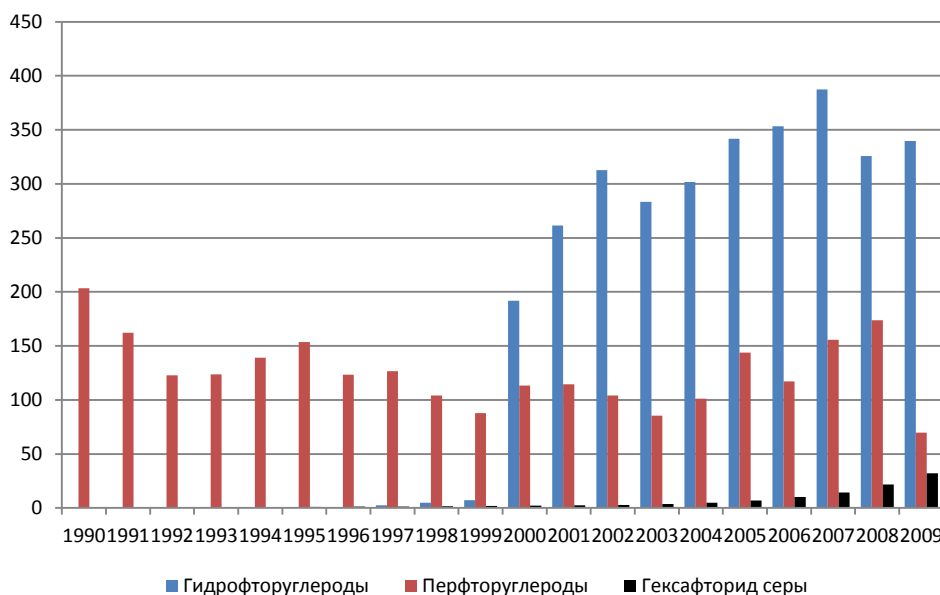


Рис. 2.5. Выбросы перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и гексафторида серы в Украине, 1990-2009 гг., тыс. т CO₂-экв.

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 0,02 тыс. т CO_2 -экв. соответственно. Резкое увеличение выбросов ГФУ в 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 133,4 тыс. т CO_2 -экв. Ключевым фактором, определяющим волнообразность тренда выбросов ПФУ, в том числе сокращение выбросов ПФУ в 2009 г. по сравнению с 2008 г. на 60%, 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.

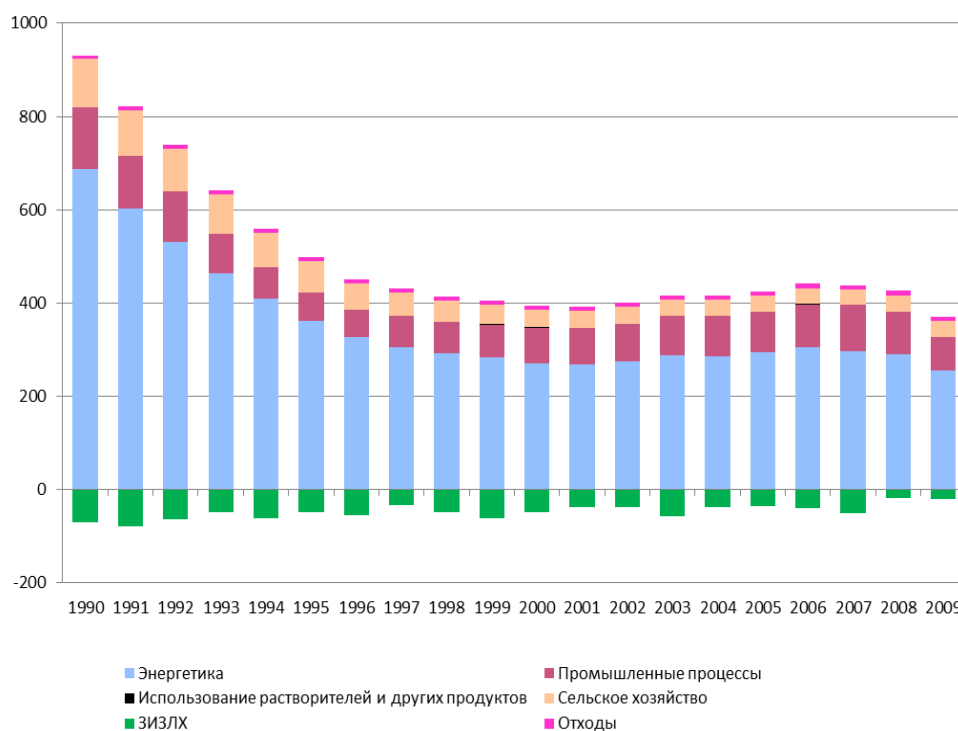


Рис. 2.6. Выбросы и поглощение ПГ в Украине по секторам, 1990-2009 гг., млн. т CO_2 -экв.

Наибольший вклад в выбросы ПГ вносит энергетический сектор. Его доля в суммарных выбросах за период 1990-2009 гг. изменялась в пределах 71-83% с учетом сектора ЗИЗЛХ и 67-74% без учета сектора ЗИЗЛХ. Сокращение выбросов в секторе в 2009 г. по сравнению с 1990 г. составило 63% - с 688,3 до 255,7 млн. т CO_2 -экв. Отметка выбросов в секторе за 2009 г. соответствует минимальной величине выбросов за весь временной ряд, что во многом обусловлено мировым финансовым кризисом, нарастание которого пришлось на 2009 г.

Доля выбросов в промышленном секторе в период 1990-2009 гг. составляла от 14% до 26% общих национальных выбросов ПГ с учетом ЗИЗЛХ (или 12-23% 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 131,1 млн. т CO_2 -экв. в 1990 г. до 71,3 млн. т CO_2 -экв. в 2009 г., т.е. на 46%, что суще-

ственно меньше, чем в энергетическом секторе. Минимальные выбросы были в 1996 г. - на уровне 59,5 млн. т CO_2 -экв., после чего выбросы постоянно возрастали.

На сектор сельского хозяйства за период 1990-2009 гг. в разные годы приходилось 8-15% 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 2009 г. по сравнению с 1990 г. в этом секторе была одной из наибольших среди всех секторов и составила 68% (с 103,3 до 33,4 млн. т CO_2 -экв.). Это связано, прежде всего, с существенным сокращением поголовья скота, убранных площадей культур 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 1990-2009 гг. находилась в пределах от 4 до 15%. В 1990 г. чистое поглощение составляло 69,9 млн. т и затем уменьшилось до 19,2 млн. т в 2009 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 6 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 2008-2009 г. их объем увеличился до 8 млн. т, что связано с большим объемом урожая сельскохозяйственных культур). Динамика выбросов в категории прямопропорциональна объемам поступления органического материала в почвы и урожайности культур. Кроме того, влияние оказывает динамика площади территорий, которые учитываются в качестве земель с деятельностью по пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Объемы выбросов при обезлесении (при срезании древесины и переводе земель от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования) более, чем в 2,5 раза превышают объемы поглощений при лесоразведении (при переводе земель к категории землепользования «Леса» и проведении насаждений новых массивов). Еще одним существенным фактором было то, что, начиная с 1998 г., происходило более быстрое сокращение площади многолетних садовых насаждений.

Доля сектора «Отходы» незначительна, но достаточно устойчиво растет с 1% в 1990 г. до 2,8% в 2009 г. (или с 0,9% до 2,6% без учета ЗИЗЛХ). Это связано с постоянным ростом величины выбросов в секторе на фоне сокращения суммарных выбросов. С 1990 по 2009 гг. выбросы в этом секторе выросли на 16%, с 8,4 до 9,7 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 1990-2009 гг.

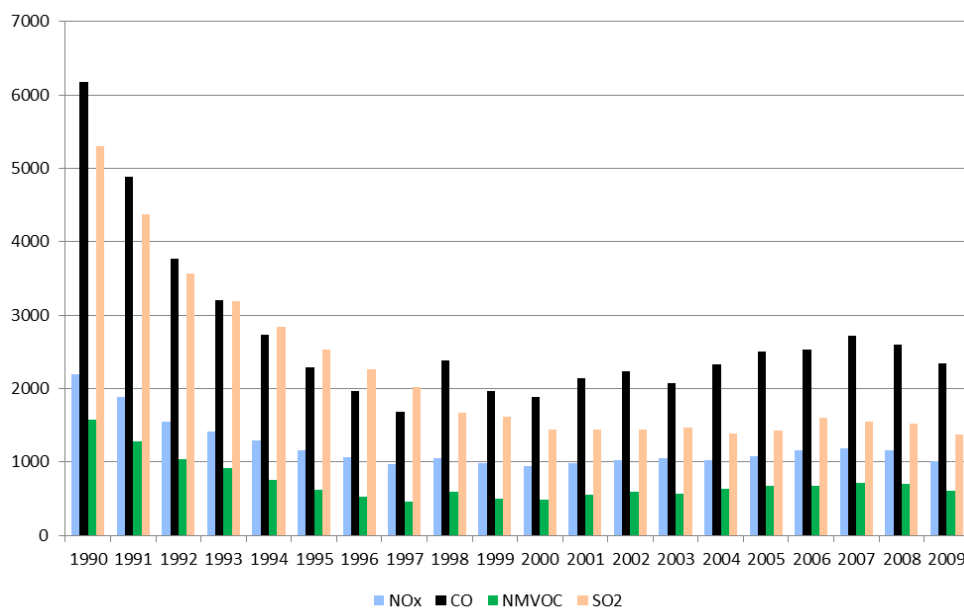


Рис. 2.7. Выбросы ПГ косвенного действия и SO_2 в Украине, 1990-2009 гг., тыс. т

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 1990-2009 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. Если в 1990 г. частными домохозяйствами было потреблено около 20,4 млн. т угля, а также угольных и торфяных брикетов [1], то в 2009 г. – всего 1,3 млн. т. В то же время потребление природного газа частными домохозяйствами возросло с 8,2 млрд. м^3 в 1990 г. [1] до 16,9 млрд. м^3 в 2009 г. Если принять во внимание, что коэффициент выбросов CO при сжигании угля в 40 раз выше, чем при сжигании природного газа в этой категории, то это и привело к столь резкому снижению выбросов CO. Особенно ярко эта тенденция выражена в период 1990-1997 гг. 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.A.3.b ОФО) составляли 56% от выбросов CO в секторе, то в 2009г. вклад дорожного транспорта составляет уже 86%.

Выбросы НМЛОС происходят в секторах «Энергетика», «Промышленные процессы» и «Использование растворителей и других продуктов», на которые приходится 68%, 16% и 15% всех выбросов НМЛОС в 2009 г., соответственно.

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 2009 г. выбросы в секторе «Энергетика» составили 255,7 млн. т CO₂-экв. или около 69,0% от всех выбросов в Украине (без учета поглощения в секторе ЗИЗЛХ) и снизились на 11,9% по сравнению с 2008 г. Это вызвано значительным снижением объемов потребления топлива, которое связано с падением уровня промышленного производства в стране. Причиной этого падения стали процессы, происходящие в экономике Украины на фоне мирового финансового кризиса. С 1990 г. выбросы в этом секторе снизились на 62,9%.

Около 81,0% выбросов в 2009 г. в секторе «Энергетика» пришлось на выбросы в категории «Сжигание топлива», в то время как на выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками» - 18,9% (табл. 3.1).

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

Категория выбросов	1990	2008	2009
1 Энергетика всего, в том числе	688,3	290,4	255,7
1.А Сжигание топлива	600,1	236,9	207,3
1.В Выбросы, связанные с утечками	88,2	53,4	48,4

Общая неопределенность оценки выбросов в секторе «Энергетика» составляет 5,0%. 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.

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 2009 г. выбросы от сжигания ископаемых видов топлива составили 207,3 млн. т CO₂-экв. или около 81,0% от всех выбросов в секторе «Энергетика» и снизились на 12,5% по сравнению с 2008 г. С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 65,4%.

Основными источниками выбросов в 2009 г. в этой категории являются «Энергетические отрасли» (категория 1.А.1 ОФО) и «Прочие секторы» (категория 1.А.4 ОФО) на которые приходится соответственно 46,7% и 19,8% всех выбросов в категории «Сжигание топлива» (табл. 3.2).

В период с 1990 по 2009 гг. в структуре топливного баланса Украины произошли существенные изменения. 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 электриче-

ской энергии) [6], а в 2009 г. – около 2,1 млн. т [19]. При этом в 2008 г. потребление мазута составляло около 1,2 млн. т.

Кроме изменений в топливном балансе Украины в целом, произошли характерные изменения на уровне отдельных категорий. Здесь следует выделить категорию "Частный жилой сектор" (категория 1.А.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 2009 г. - всего 1,3 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 уже в 2009 г. - более 16,9 млрд. м³ (в 2008 г. - 17,2 млрд. м³).

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

Категория выбросов	1990	2008	2009
1.А Сжигание топлива всего, в том числе	600,1	236,9	207,3
1.А.1 Энергетические отрасли	272,0	106,3	96,9
1.А.2 Промышленность и строительство	143,9	41,9	29,3
1.А.3 Транспорт	89,0	45,2	39,3
1.А.4 Прочие секторы	95,1	42,3	41,0
1.А.5 Прочие (не вошедшие в другие)	NA,NO	1,2	0,9

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 1990 и 1998-2009 гг. 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	587,0	593,1	-1,0
1998	249,7	239,0	4,5
1999	232,5	229,7	1,2
2000	225,8	215,0	5,1
2001	217,2	217,3	0,0
2002	229,7	220,7	4,1
2003	248,5	232,2	7,0
2004	245,5	229,6	6,9
2005	240,8	238,0	1,2
2006	246,3	247,8	-0,6
2007	235,0	241,2	-2,5
2008	235,4	234,8	0,3
2009	202,3	205,4	-1,5

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 «Укрэзрорух», охватывает период с 1996 по 2009 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 международной авиации в общем потреблении реактивного топлива на нужды гражданской авиации в 1996-2009 гг. (которая составляет 80 %). 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
Заграничное сообщение, тыс. т	36377	5241	6780	6288	5981	5972	6334	6106	5785	5365	2676
Каботажное сообщение, тыс. т	16876	1075	1452	2498	2870	2822	2241	2559	3339	2863	1976
Грузоперевозки всего, тыс. т	53253	6316	8232	8786	8851	8794	8575	8665	9124	8228	4652
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

Было сделано допущение, что объем потребленного топлива в заграничном плавании находится в прямой зависимости от грузооборота в заграничном плавании. 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
Дизельное топливо, тыс. т	358,4	83,0	85,2	37,9	35,6	43,6	49,6	45,0	36,7	30,2	20,4
Моторное топливо, тыс. т	405,0	16,6	18,8	14,8	6,2	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Мазут, тыс. т	193,9	7,3	7,4	6,1	0,8	1,4	18,0	21,9	8,9	5,0	3,4
Мазут флотский, тыс. т	179,5	2,2	5,5	10,7	6,4	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Масла и смазочные материалы, т	-	0,0	0,5	3,8	0,8	1,1	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0

3.2.2.3 Пересчет

В данной категории пересчеты не производились.

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) – кокс при производстве чугуна в доменном процессе;
- «Производство алюминия и ферросплавов» (категория 2.C.5 ОФО) – кокс при производстве ферросплавов.

Более детальные данные о объемах производства, экспорта, импорта и потребления каменного угля для коксования, кокса, а также объемах потребления коксового газа представлены в Приложении 2 (см. раздел П2.8).

Кроме того, имеют место потери топлива при его транспортировке и хранении, а также при преобразовании, переработке или по другим причинам. Эти потери следует учитывать как неэнергетическое использование.

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.

Таким образом объемы сжигания топлив в расчетах неэнергетического использования не учитываются. Поэтому в расчетах накопленного углерода при оценке выбросов CO₂ в секторе «Энергетика» с применением базового подхода значения коэффициента накопленного углерода приняты равными 1,0 для всех топлив, кроме смазочных материалов, для которых используется коэффициент МГЭИК по умолчанию, равный 0,5. Исходные данные и результаты расчетов неэнергетического использования топлива представлены в Приложении 2 (см. раздел П4.2).

3.2.4 Секвестрация CO₂

В Украине не проводится секвестрация CO₂, который выбрасывается в процессе сжигания углеродосодержащих видов топлива для целей долгосрочного хранения, например, в геологических формациях. По этой причине оценка объемов секвестрированного CO₂ в секторе «Энергетика» не выполнялась.

3.2.5 Выбросы CO₂ от биомассы

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами, выбросы CO₂ от сжигания биомассы для энергетических целей не включены в суммарные выбросы в секторе «Энергетика», а представляются отдельно, как справочная информация. Выбросы CH₄ и N₂O от сжигания биомассы для энергетических целей учтены в категории «Сжигание топлив» в соответствующих категориях.

В расчетах выбросов к биомассе отнесены дрова для отопления, а также отходы биогенного происхождения. Методика оценки выбросов от сжигания биомассы, данные о деятельности, коэффициенты выбросов представлена 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 2009 г. выбросы в категории «Энергетические отрасли» составили 96,9 млн. т CO₂-экв., что составляет около 46,7% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива», и снизились на 8,8% по сравнению с 2008 г. (табл. 3.6). С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 64,4%.

Таблица 3.6. Выбросы ПГ в категории «Энергетические отрасли», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2008	2009
1.A.1 Энергетические отрасли всего	272,0	106,3	96,9
1.A.1.a Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования	272,0	97,4	88,5
1.A.1.b Нефтепереработка	IE	1,6	1,6
1.A.1.c Производство твердых топлив и другие энергетические отрасли	IE	7,4	6,9

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 ГВт, а производство электроэнергии ими в 2009 г. составило 78,7 млрд. кВт·ч (на 12,4 млрд. кВт·ч меньше, чем в 2008 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 получили 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 2009 г. снизились на 9,1%, по сравнению с предыдущим годом. Это вызвано в основном снижением объемов производства электроэнергии на ТЭС и ТЭЦ Украины (на 13,6 % по сравнению с 2008 г.).

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 2009 г. снизились на 0,1%. Объемы переработки нефти на НПЗ по сравнению с 2008 г. выросли на 5%, что связано с достаточно низкой базой сравнения (спад производства в 2008 г. составил 19,3% [18]). Нефтеперерабатывающие предприятия были обеспечены сырьем за счет собственных объемов добычи нефти и газового конденсата на 36 %.

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.

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.

Снижение выбросов на 6,8% в этой категории объясняется снижением выбросов при производстве кокса на коксохимических предприятиях (вызвано падением объемов производства кокса в 2009 г. на 10,8%).

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 2003-2009 гг. (см. раздел П2.9 приложения 2).

Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования (категория 1.A.1.a 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 2003-2009 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 2003-2009 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. 3.7), которые приведены в Пересмотренных руководящих принципах МГЭИК [9].

Таблица 3.7. 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).

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

Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли (категория 1.А.1.с 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»).

Использование кокса отражено в секторе «Промышленные процессы» категория «Производство чугуна и стали» (категория 2.C.1 ОФО).

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 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. 3.8.

Таблица 3.8. 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 1998-2009 гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990 г. использовался сводный топливно-энергетический баланс Украины [6], а в 1998-2009 гг. – форма статистической отчетности № 4-МТП (с 1991 г. топливно-энергетический баланс Украины не разрабатывался). При этом для 2003-2009 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 РКК 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 1999-2009 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 2003-2009 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 2003-2009 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 компь-

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

ютерной программы расчета и с использованием электронных таблиц, что подтверждает работу компьютерной программы в соответствии с расчетными алгоритмами.

3.2.7.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- применением коэффициентов содержания углерода и коэффициентов окисления для угля индивидуальных для каждой ТЭС для периода 2003-2009 гг. (см. раздел П.2.5 Приложения 2);
- применением национальных коэффициентов содержания углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО) (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- получением более полных данных и последующим уточнением национальных коэффициентов содержания углерода и коэффициентов окисления при сжигании угля для периода 1998-2002 гг. (см. разделы П.2.5 и П.2.6 приложения 2);
- применением коэффициентов выбросов метана и закиси азота 2-го уровня для оценки выбросов при сжигании угля, природного газа и мазута на ТЭС в 1998-2009 гг.;
- применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- уточнением данных об объемах потребления угля на ТЭС в связи с переходом на использование данных от предприятий по форме оперативной отчетности №3-тех вместо данных по форме №4-МТП для периода 2003-2009 гг.;
- корректировкой используемого в расчетах коэффициента содержания углерода по умолчанию для сжиженного нефтяного газа в 2005-2009 гг.;
- корректировкой коэффициентов выбросов CH_4 и N_2O в 1998-2005 гг. в связи с отнесением использования топлива на собственные нужды энергетического сектора в соответствии с формой №4-МТП (графа 12, раздел 3) к направлению деятельности «Энергетические отрасли», как это определено методикой расчета выбросов CH_4 и N_2O , приведенной в Приложении 2;
- выполнением оценки выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. (см. раздел П.2.10 приложения 2).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.9.

Таблица 3.9. Изменения оценки выбросов в категории «Энергетические отрасли», тыс. т. CO_2 -экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO_2	271 267,1	NE	97 822,0	101 886,6	109 653,5	109 115,2
Выбросы CH_4	116,4	NE	43,1	40,8	33,7	32,8
Выбросы N_2O	665,8	NE	259,2	294,6	359,1	369,6
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO_2	271 267,1	139 264,7	96 712,9	99 668,7	106 820,6	105 856,4
Выбросы CH_4	116,4	44,1	26,9	29,7	30,5	30,0
Выбросы N_2O	665,8	413,4	283,3	332,0	400,9	411,6
Изменения выбросов CO_2 , %	0,0	100,0	-1,1	-2,2	-2,6	-3,0
Изменения выбросов CH_4 , %	0,0	100,0	-37,5	-27,1	-9,4	-8,6
Изменения выбросов N_2O , %	0,0	100,0	9,3	12,7	11,6	11,4

3.2.7.6 Планируемые улучшения

С целью повышения точности оценки содержания углерода в природном газе планируется определить удельное содержания углерода в природном газе внутренней добычи.

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 2009 г. выбросы в категории «Промышленность и строительство» составили 29,3 млн. т CO₂-экв., что составляет около 14,1% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива», и снизились по сравнению с 2008 г. на 30,0%. С 1990 г. выбросы в этой категории снизились более чем на 79,6%.

Около 45% выбросов в 2009 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 «Пищевая промышленность» пришлось 26% и 13% соответственно (табл. 3.10).

Таблица 3.10. Выбросы ПГ в категории «Промышленность и строительство», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2008	2009
1.A.2 Промышленность и строительство всего, в том числе:	143,9	41,9	29,3
1.A.2.a Черная металлургия	40,7	18,2	13,1
1.A.2.b Цветная металлургия	1,1	1,8	1,5
1.A.2.c Химическая промышленность	4,0	3,9	2,8
1.A.2.d Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	0,2	0,5	0,4
1.A.2.e Пищевая промышленность	5,8	4,3	3,8
1.A.2.f Другие отрасли промышленности и строительства	92,0	13,3	7,7

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).

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

Украина занимает 8 место в мире по объемам производства стали [7]. В 2009 г. в Украине было произведено 30,3 млн. т стали, что на 20% меньше, чем в 2008 г. [19]. Такая тенденция совпадает с общим трендом снижения промышленного производства в Украине, которое вызвано начавшимся в конце 2008 г. мировым финансовым кризисом. 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 38,9% – в 2008 г. и 48,2% – в 2009 г.). При этом при падении общего производ-

ства стали в 2009 г., объем стали, которая разливается на машинах непрерывного литья, снизился незначительно (только на 1,5%).

Данные мероприятия приводят к снижению энергоёмкости продукции, и, как следствие, способствуют снижению удельных выбросов ПГ.

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

Эта категория отличается большой долей неэнергетического использования топлива, в основном – кокса. Выбросы от использования кокса в доменном процессе учтены в секторе «Промышленные процессы».

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.

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 2009 г. предприятиями, которые отнесены к этой категории, было потреблено около 4,9 млрд. м³ природного газа, что ниже аналогичного показателя 2008 г. на 37%, что связано, в первую очередь, существенным увеличением стоимости природного газа, а также со спадом в потреблении основной продукции – аммиака и удобрений. Это привело к соответствующему снижению выбросов ПГ в категории.

Эта категория отличается большой долей сырьевого использования топлива, в основном природного газа. В качестве сырья используется около 74% природного газа потребляемого отраслью. Выбросы от использования природного газа в качестве сырья учтены в секторе «Промышленные процессы».

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.

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.

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

В данную категорию вошли выбросы предприятий прочих отраслей промышленности, не учтённых ранее. Основными, по объёмам использования топлива для собственных нужд предприятий, являются машиностроение, предприятия по производству другой неметаллической минеральной продукции, а так же строительство. По итогам 2009 г. было зафиксировано их падение, в результате которого выбросы ПГ в категории снизились почти на 42%.

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.A.3 ОФО).

Черная металлургия (категория 1.A.2.a 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, отражены в секторе «Промышленные процессы» (см. баланс угля для коксования, кокса и коксового газа в разделе П2.8 приложения 2).

Цветная металлургия (категория 1.A.2.b 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.

Химическая промышленность (категория 1.A.2.c 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.

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

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

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.

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. 3.11.

Таблица 3.11. 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 1,7%.

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 1998-2009 гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990 г. использовался сводный топливно-энергетический баланс Украины [6], а в 1998-2009 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.A.2.a ОФО) и «Производство чугуна и стали» (категория 2.C.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.A.2.c ОФО) и «Производство аммиака» (категория 2.B.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.

3.2.8.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа в период 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2);

- применением национальных коэффициентов содержания углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО) (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- получением более полных данных и последующим уточнением национальных коэффициентов содержания углерода при сжигании угля для периода 1998-2002 гг. (см. разделы П.2.5 и П.2.6 приложения 2);
- корректировкой используемого в расчетах коэффициента выбросов по умолчанию для сжиженного нефтяного газа в 2005-2009 гг;
- корректировкой коэффициентов выбросов CH_4 и N_2O в 1998-2005 гг. в связи с отнесением использования топлива на собственные нужды энергетического сектора в соответствии с формой №4-МТП (графа 12, раздел 3) к направлению деятельности «Энергетические отрасли», как это определено методикой расчета выбросов CH_4 и N_2O , приведенной в Приложении 2;
- выполнением оценки выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. (см. раздел П.2.10 приложения 2);
- получением уточненных данных о потреблении топлива по форме №4-МТП за 2008 г., что привело к пересчету выбросов от природного газа в категории «Пищевая промышленность» (категория 1.А.2.е ОФО) в 2008 г.

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.12.

Таблица 3.12. Изменения оценки выбросов в категории «Промышленность и строительство», тыс. т. CO_2 -экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO_2	143 311,3	NE	42 785,5	49 125,3	48 603,8	42 374,1
Выбросы CH_4	238,3	NE	56,9	72,9	75,1	64,9
Выбросы N_2O	317,9	NE	47,2	62,7	65,5	53,8
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO_2	143 311,3	60 674,1	42 291,4	48 851,9	47 882,5	41 741,1
Выбросы CH_4	238,3	88,8	56,1	72,2	75,1	65,0
Выбросы N_2O	317,9	95,7	47,2	62,7	65,5	53,8
Изменения выбросов CO_2 , %	0,0	100,0	-1,2	-0,6	-1,5	-1,5
Изменения выбросов CH_4 , %	0,0	100,0	-1,4	-1,0	0,0	0,0
Изменения выбросов N_2O , %	0,0	100,0	0,0	-0,1	0,0	0,0

3.2.8.6 Планируемые улучшения

С целью повышения точности оценки содержания углерода в природном газе планируется определить удельное содержания углерода в природном газе внутренней добычи.

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 2009 г. выбросы в категории «Транспорт» составили 39,3 млн. т CO_2 -экв. или около 19,0% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и снизились на 13,1% по сравнению с 2008 г. С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 55,9%.

Наибольший вклад в выбросы ПГ в категории «Транспорт» в 2009 г. дают выбросы в категориях «Дорожный транспорт» и «Другие виды транспорта» – 72,3% и 25,8% соответственно (табл. 3.13).

Таблица 3.13. Выбросы ПГ в категории «Транспорт», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2008	2009
1.А.3 Транспорт всего, в том числе	89,0	45,2	39,3
1.А.3.а Гражданская авиация	0,8	0,2	0,1
1.А.3.б Дорожный транспорт	48,1	30,8	28,4
1.А.3.с Железнодорожный транспорт	3,8	0,7	0,4
1.А.3.д Морской и речной транспорт	2,6	0,2	0,1
1.А.3.е Другие виды транспорта, всего, в том числе	33,8	13,3	10,1
1.А.3.е.i Трубопроводный транспорт	19,8	3,8	3,5
1.А.3.е.ii Внедорожный транспорт	2,0	1,3	1,1
1.А.3.е.iii Сельскохозяйственные машины и механизмы	5,4	0,0	0,0
1.А.3.е.iv Прочие	6,6	8,2	5,5

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.А.3.а ОФО);
- Дорожный транспорт (категория 1.А.3.б ОФО);
- Железнодорожный транспорт (категория 1.А.3.с ОФО);
- Морской и речной транспорт (категория 1.А.3.д ОФО);
- Другие виды транспорта (категория 1.А.3.е ОФО).

3.2.9.2 Методологические вопросы

Гражданская авиация (категория 1.А.3.а 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 «Укразорух», охватывает период с 1996 по 2009 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 вмененным коэффициентам выбросов для внутренней авиации в 1996 г., как в наиболее близком году по структуре парка эксплуатируемых воздушных судов. Вы-

бросы ПГ в 1991-1995 гг. определялись методом линейной интерполяции по данным 1990 и 1996 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).

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.

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

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

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.

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].

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.

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.А.3.е.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.А.3.е.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. 3.14.

Таблица 3.14. 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, %		
		СО ₂	СН 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 СО₂ в категории «Дорожный транспорт».

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 1998-2009 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.

3.2.9.4 Процедуры ОК/КК

Применялись общие процедуры ОК/КК.

3.2.9.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- выполнением оценки выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. (см. раздел П.2.10 приложения 2);
- корректировкой использованных ранее низших теплотворных способностей топлив в категории «Дорожный транспорт» (категория 1.A.3.b ОФО) за 1998-2005 гг.;
- уточнением информации об объемах экспорта/импорта дизельного топлива в 2008 и 2009 гг. в результате проведения общих процедур контроля качества исходных данных и последующим пересмотром объемов потребления этого топлива дорожным транспортом;
- применением коэффициентов выбросов метана для сжиженного нефтяного газа, которые рекомендованы [9] для европейских пассажирских машин, для оценки выбросов при использовании пропана и бутана сжиженного в категории «Дорожный транспорт»;
- применением в категории «Дорожный транспорт» коэффициентов выбросов закиси азота для бензина и дизельного топлива, принятых на уровне середины рекомендованного МГЭИК для этой категории диапазона по умолчанию.

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.15.

Таблица 3.15. Изменения оценки выбросов в категории «Транспорт», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO ₂	87 138,3	NA,NE,NO	34 211,8	42 464,0	44 226,2	44 068,4
Выбросы CH ₄	301,6	NA,NE,NO	95,0	132,1	148,5	145,4
Выбросы N ₂ O	221,5	NA,NE,NO	70,8	92,4	101,2	99,7
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	87 138,3	45 262,6	34 244,3	42 511,4	44 124,6	44 068,8
Выбросы CH ₄	298,3	147,5	95,1	132,6	145,8	142,5
Выбросы N ₂ O	1 613,3	880,6	613,6	924,2	1 029,0	1 002,6
Изменения выбросов CO ₂ , %	0,0	100,0	0,1	0,1	-0,2	-0,2
Изменения выбросов CH ₄ , %	-1,1	100,0	0,1	0,4	-1,8	-2,1
Изменения выбросов N ₂ O, %	628,4	100,0	766,2	900,4	916,9	905,9

3.2.9.6 Планируемые улучшения

Планируется перейти к более высокому уровню при определении выбросов N₂O в категории «Дорожный транспорт», который основан на данных о парке автомобилей, их пробеге и удельном потреблении топлива, а также о наличии катализаторов.

С целью повышения точности оценки содержания углерода в природном газе, который используется в значительных количествах в категории Трубопроводный транспорт (категория 1.A.3.e ОФО), планируется определить удельное содержания углерода в природном газе внутренней добычи, что позволит уточнить национальный коэффициент выбросов CO₂ при сжигании природного газа.

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

В 2009 г. выбросы ПГ в категории «Прочие секторы» составили 41,0 млн. т CO₂-экв. или около 19,8% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и снизились по сравнению с 2008 г. на 3,3%. По сравнению с 1990 г. выбросы в этой категории в 2009г. снизились на 57%.

Основными источниками выбросов в 2009 г. в категории «Прочие секторы» является категория «Частный жилой сектор», на которую пришлось около 86,3% всех выбросов (табл. 3.16).

Таблица 3.16. Выбросы ПГ в категории «Прочие секторы», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2008	2009
1.А.4 Прочие секторы всего, в том числе	95,1	42,3	41,0
1.А.4.а Коммерческий сектор и органы управления	23,0	4,6	4,2
1.А.4.б Частный жилой сектор	68,3	36,2	35,4
1.А.4.с Сельское и лесное хозяйство, и рыболовство	3,8	1,5	1,4

3.2.10.1 Описание категории

Эта категория включает в себя следующие категории:

- коммерческий сектор и органы управления (категория 1.А.4.а ОФО);
- частный жилой сектор (категория 1.А.4.б ОФО);
- сельское и лесное хозяйство и рыболовство (категория 1.А.4.с ОФО).

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

3.2.10.2 Методологические вопросы

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

Коммерческий сектор и органы управления (категория 1.А.4.а)

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).

Частный жилой сектор (категория 1.A.4.b 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.A.3.b ОФО).

Сельское и лесное хозяйство, и рыболовство (категория 1.A.4.c 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.A.3.e.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. 3.17.

Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории составляет 8,1%.

Таблица 3.17. 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 1998-2009 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.A.4.a ОФО)

3.2.10.4 Процедуры ОК/КК

Применялись общие процедуры ОК/КК.

3.2.10.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- применением национальных коэффициентов содержания углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО) (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- получением более полных данных и последующим уточнением национальных коэффициентов содержания углерода при сжигании угля для периода 1998-2002 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- корректировкой используемого в расчетах коэффициента содержания углерода по умолчанию для сжиженного нефтяного газа в 2005-2009 гг;
- корректировкой коэффициентов выбросов CH_4 и N_2O в 1998-2005 гг. в связи с отнесением использования топлива на собственные нужды энергетического сектора в соответствии с формой 4-МТП (графа 12, раздел 3) к направлению деятельности «Энергетические отрасли», как это определено методикой расчета выбросов CH_4 и N_2O , приведенной в Приложении 2;
- выполнением оценки выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. (см. раздел П.2.10).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.18.

Таблица 3.18. Изменения оценки выбросов в категории «Прочие секторы», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO ₂	91 409,2	NE	39 121,8	45 540,4	41 478,2	42 601,1
Выбросы CH ₄	3 356,4	NE	525,4	463,9	396,6	370,3
Выбросы N ₂ O	340,6	NE	79,7	79,1	69,1	67,6
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	91 409,2	55 100,1	38 539,3	45 272,7	40 826,8	41 905,4
Выбросы CH ₄	3 356,4	1 328,7	525,4	463,9	396,6	370,3
Выбросы N ₂ O	340,6	145,8	79,7	79,1	69,1	67,6
Изменения выбросов CO ₂ , %	0,0	100,0	-1,5	-0,6	-1,6	-1,6
Изменения выбросов CH ₄ , %	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Изменения выбросов N ₂ O, %	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0

3.2.10.6 Планируемые улучшения

С целью повышения точности оценки содержания углерода в природном газе планируется определить удельное содержания углерода в природном газе внутренней добычи.

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 2009 г. выбросы ПГ в категории «Прочие (не вошедшие в другие)» составили 0,9 млн. т CO₂-экв. или около 0,4% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и снизились на 26% по сравнению с 2008 г. В 1990 г. выбросы в данной категории не имели места (табл. 3.19).

Таблица 3.19. Выбросы в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2008	2009
1.A.5 Прочие (не вошедшие в другие)	NA,NO	1,2	0,9

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.

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. 3.20.

Таблица 3.20. 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
Прочие виды топлива	10	20	150	500
Биомасса	10	20	150	500

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

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 1998-2009 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

Применялись общие процедуры ОК/КК.

3.2.11.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа для периода 1998-2009 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- применением национальных коэффициентов содержания углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.A.1.a ОФО) (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- получением более полных данных и последующим уточнением национальных коэффициентов содержания углерода при сжигании угля для периода 1998-2002 гг. (см. раздел П.2.5 приложения 2);
- корректировкой используемого в расчетах коэффициента содержания углерода по умолчанию для сжиженного нефтяного газа в 2005-2009 гг;
- корректировкой коэффициентов выбросов CH₄ и N₂O в 1998-2005 гг. в связи с отнесением использования топлива на собственные нужды энергетического сектора в соответствии с формой 4-МТП (графа 12, раздел 3) к направлению деятельности «Энергетические отрасли», как это определено методикой расчета выбросов CH₄ и N₂O, приведенной в Приложении 2;
- выполнением оценки выбросов на уровне подкатегорий для периода 1991-1997 гг. (см. раздел П.2.10 приложения 2).

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.21.

Таблица 3.21. Изменения оценки выбросов в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO ₂	NA,NO	331 628,6	3 216,3	1 644,3	1 528,4	1 239,6
Выбросы CH ₄	NA,NO	1 612,6	5,6	5,0	2,4	1,9
Выбросы N ₂ O	NA,NO	797,4	6,5	3,7	3,2	2,8
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	NA,NO	2 748,3	3 164,8	1 645,7	1 498,6	1 210,1
Выбросы CH ₄	NA,NO	3,6	4,9	5,0	2,4	1,9
Выбросы N ₂ O	NA,NO	5,4	6,5	3,7	3,2	2,8
Изменения выбросов CO ₂ , %	0,0	-99,2	-1,6	0,1	-1,9	-2,4
Изменения выбросов CH ₄ , %	0,0	-99,8	-13,5	0,0	0,0	0,0
Изменения выбросов N ₂ O, %	0,0	-99,3	0,0	0,0	0,0	0,0

3.2.11.6 Планируемые улучшения

С целью повышения точности оценки содержания углерода в природном газе планируется определить удельное содержания углерода в природном газе внутренней добычи.

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 2009 г. выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками» составили 48,4 млн. т CO₂-экв. или около 18,9% от общих выбросов в секторе «Энергетика» и снизились по сравнению с 2008 г. на 9,5%. С 1990 г. выбросы в этой категории снизились на 45,2%.

В 2009 г. около 56% 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 44% выбросов (табл. 3.22).

Таблица 3.22. Выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками», млн. т CO₂-экв.

Категория выбросов	1990	2008	2009
1.В Выбросы, связанные с утечками, всего, в том числе	88,2	53,4	48,4
1.В.1 Твердые топлива	55,8	29,8	27,3
1.В.2 Нефть и природный газ	32,4	23,6	21,1

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

3.3.1.1 Описание категории

Угольная промышленность Украины является сложным хозяйственным комплексом, в состав которого входят более двухсот действующих шахт, 119 шахт, которые находятся на разных стадиях закрытия, обогатительные, транспортные, геологоразведочные и другие предприятия. Добыча рядового угля в 2009 г. составила 73,9 млн. т и снизилась на 7,1% по сравнению с 2008 г.

3.3.1.2 Методологические вопросы

При определении выбросов метана на угольных предприятиях в 1990-2001 гг. были использованы результаты проведенных в Украине исследований [12]. Для оценки выбросов метана в 2002-2009 гг. использовались объемы добычи рядового угля по форме статистической отчетности № 1-П (табл. 3.23) и средневзвешенные коэффициенты выбросов метана в 1990-2001 гг., которые равны:

- 25,67 м³/т - для добычи угля в шахтах;
- 1,4 м³/т – для добычи угля открытым способом;
- 2,0 м³/т – для переработки и транспортировки угля (при добыче подземным способом);
- 0,2 м³/т - для переработки и транспортировки угля (при добыче открытым способом).

Таблица 3.23. Объемы добычи угля рядового в Украине, млн. т

Год	Добыча угля рядового	
	открытым способом	в шахтах
2002	0,89	81,60
2003	0,64	79,60
2004	0,56	80,71
2005	0,31	78,53
2006	0,31	79,90
2007	0,22	76,54
2008	*	79,50
2009	*	73,86

*) Статистические данные о добыче угля открытым способом с 2008 г. отнесены к конфиденциальным и поэтому включены в объемы добычи угля в шахтах

Количество утилизированного метана в 1990-2001 гг. принималось также по результатам исследований [12]. Для 2005-2009 гг. были получены детальные сведения о утилизации каптируемого метана на шахтах Донецкого угольного бассейна. На шахтах Львовско-Волынского угольного бассейна утилизация метана за указанный период не проводилась. Для оценки объемов утилизированного метана в 2002-2004 гг. была проведена интерполяция с использованием средневзвешенных значений для периодов 1997-2001 гг. и 2005-2009 гг.

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 Ру-

ководящих принципов МГЭИК 2006 [42]. Выбросы недожженного метана вычитаются из общего объема утилизированного метана.

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.

3.3.1.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Совокупная неопределенность выбросов в категории составляет 32,3%. Основной вклад в неопределенность вносит неопределенность оценки выбросов метана при добыче угля и обращении с ним, которая оценена на уровне 32,7% и вызвана, в первую очередь, неопределенностью коэффициентов выбросов метана при добыче угля подземным способом, а также при последующей его обработке и транспортировке.

В исследовании [12], на основании которого проводилась оценка выбросов метана при подземной добыче, оценка неопределенности выбросов не проводилась. В связи с этим, неопределенность оценки выбросов определялась с использованием данных об источниках неопределенности и их величинах «по умолчанию», приведенных в Руководстве по эффективной практике для уровня 3 [13]. Оценка неопределенности выбросов при добыче угля открытым способом, а также при обработке и транспортировке угля, проводилась с использованием данных о неопределенности коэффициентов выбросов метана «по умолчанию» для уровня 1 [13].

3.3.1.4 Процедуры ОК/КК

Использованные для инвентаризации ПГ на угольных предприятиях Украины коэффициенты выбросов метана хорошо согласуются с коэффициентами «по умолчанию» [9, 13].

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 Макеевского НИИ по безопасности работ в горной промышленности. Был исследован вопрос относительно изменения в составе шахт за период 2002-2009 гг., для которого используются средневзвешенные коэффициенты выбросов метана в 1990-2001 гг. По экспертному заключению, в связи с закрытием нерентабельных и преимущественно газоопасных шахт, этот удельный коэффициент выбросов метана в расчете на тонну добываемого угля в Украине имеет тенденцию к незначительному снижению. Такая динамика прослеживается с 1996 г., когда началось массовое закрытие угольных шахт, и, вероятно, продолжается в 2002-2009 гг.

Однако, поскольку темпы снижения удельных выбросов и вероятная погрешность, вносимая этими изменениями в расчет выбросов, не превышает уровня неопределенности в категории, было принято консервативное допущение продолжать применять используемый ранее коэффициент для оценки выбросов метана до проведения детальных исследований с использованием данных прямых измерений выбросов метана от шахт после 2002 г.

Кроме того были получены детальные данные о объемах утилизации метана на угольных предприятиях Донбасса в 2005-2009 гг. в разрезе шахт. В результате их использова-

ния в категории были проведены соответствующие пересчеты для 2002-2009 гг., а также оценены выбросы CO₂, которые происходили при сжигании метана на факеле.

3.3.1.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- уточнением выбросов метана при добыче угля в связи с получением детальных данных о утилизации метана за 2005-2009 гг. и уточнением данных о объемах добычи угля в 2008 г.;
- выполнением оценки выбросов углекислого газа при сжигании шахтного метана на факеле;
- выполнением оценки выбросов углекислого газа при сжигании коксового газа на факеле при переработке угля в кокс.

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.24.

Таблица 3.24. Изменения оценки выбросов в категории «Твердые топлива», тыс. т. CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO ₂	NA,NE	NA,NE	NA,NE	NA,NE	NA,NE	NA,NE
Выбросы CH ₄	55 396,3	30 126,6	31 381,8	28 489,5	27 766,8	28 829,9
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	415,0	189,9	185,5	179,0	278,6	348,5
Выбросы CH ₄	55 396,3	30 126,6	31 381,8	29 903,9	27 998,6	29 465,0
Изменения выбросов CO ₂ , %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Изменения выбросов CH ₄ , %	0,0	0,0	0,0	5,0	0,8	2,2

3.3.1.6 Планируемые улучшения

Планируется провести исследование выбросов метана от закрытых шахт, а также уточнение выбросов на действующих шахтах на основе детальных исследований с использованием данных прямых измерений выбросов метана.

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.

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 2009 г. было проведено 217,6 тыс. м глубокого геолого-разведывательного бурения. Общий объем глубокого бурения в Украине по категориям скважин распределяется следующим образом: поисковое – 73,2 тыс. м (33,6 % от общего), разведывательное – 144,3 тыс. м (66,3 %),

параметрическое – 0,1 тыс. м (0,05%). Всего в нефтегазоносных регионах Украины в 2009 г. закончено бурением 76 скважин.

Объем эксплуатационного бурения в Украине по данным компании НАК «Нафтогаз Украины» в 2009 г. составил 177,9 тыс. м. При этом в последнее время прослеживается тенденция снижения производства эксплуатационных скважин. За период с 2001 по 2009 гг. объемы эксплуатационного бурения сократились на 44 %. Фонд эксплуатационных скважин на 1-е января 2009 г. составил 5062 скважины, в том числе 2494 нефтяных и 2568 газовых.

Добыча нефти. В 2009 г. добыча нефти в Украине составила 2,9 млн. т, что почти на 9% ниже добычи в 2008 г. В 2009 г. добыча газового конденсата составила 1,06 млн. т, что на 7% ниже уровня 2008 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 2009 г. 38,5 млн. т (в том числе транзит – 32,8 млн. т). По сравнению с 2008 г. транспортировка нефти магистральными нефтепроводами упала на 6,1 %.

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]. Из семи ГПЗ, существенные объемы переработки газа были только на Шебелинском ГПЗ – около 1 млн. т в год.

В 2009 г. на НПЗ Украины было переработано около 10,8 млн. т нефти и газового конденсата, что почти на 5% больше, чем в 2008 г. Обеспечение сырьем за счет собственных объемов добычи нефти и газового конденсата составило 36%.

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 2009 г. – 21,4 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 вхо-

де 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. В связи мировым экономическим кризисом эти показатели существенно снизились и в 2009 г. составили 47 млрд. м³ транспортировки природного газа для нужд потребителей Украины и 96 млрд. м³ – транзитные поставки.

Распределение природного газа. Развитие газораспределительных сетей в последнее десятилетие идет стремительными темпами. С 1990 г. протяженность газораспределительных сетей увеличилась с 90 тыс. км до 364,9 тыс. км в 2009 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

Нефть (категория 1.В.2.а)

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 CH_4 /количество действующих эксплуатационных нефтяных скважин;
- $4,8 \cdot 10^{-7}$ Гг CO_2 /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/тис.м³ добытой нефти – для CH_4 ;
- $2,7 \cdot 10^{-4}$ Гг/тис.м³ добытой нефти – для CO_2 .

Для учета выбросов при отведении (venting):

- $138,1 \cdot 10^{-5}$ Гг/тис.м³ добытой нефти – для CH_4 ;
- $1,2 \cdot 10^{-5}$ Гг/тис.м³ добытой нефти – для CO_2 .

Для учета выбросов при сжигании на факеле:

- $13,75 \cdot 10^{-5}$ Гг/тис.м³ добытой нефти – для CH_4 ;
- $6,7 \cdot 10^{-2}$ Гг/тис.м³ добытой нефти – для CO_2 ;
- $6,4 \cdot 10^{-7}$ Гг/тис.м³ добытой нефти – для N_2O .

Объемы добычи нефти приняты по данным статистической формы 1-П. Для пересчета количества добываемой нефти из массовых единиц в объемные была использована плотность $0,825 \text{ т/м}^3$. 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 CO_2 ;
- $5,4 \cdot 10^{-6}$ Гг/тыс. м³ - для CH_4 .

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 – $0,865 \text{ т/м}^3$ [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 CH_4 /ПДж – при переработке нефти;
- 200 кг CH_4 /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 CH_4 при транспортировке и распределении нефтепродуктов не оценивались. В связи с отсутствием утвержденной методики МГЭИК выбросы CO_2 в категории также не оценивались.

Данные, использованные для расчета выбросов в категории 1.В.2.а «Нефть», представлены в табл. 3.25.

Таблица 3.25. Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Нефть» (категория 1.B.2.a)

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

Природный газ (категория 1.B.2.b)

Разведка месторождений природного газа. Категория включает выбросы от действующих газовых эксплуатационных скважин. Информация о количестве эксплуатационных скважин предоставлена НАК «Нафтогаз Украины». Выбросы от геологоразведывательного бурения учитываются в категории 1.B.2.a.i «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 CH_4 /количество действующих эксплуатационных газовых скважин;
- $4,8 \cdot 10^{-7}$ Гг CO_2 /количество действующих эксплуатационных газовых скважин.

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

- 2,9 т/млн. м^3 - для CH_4 ;
- 95 кг/млн. м^3 - для CO_2 .

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 $4240 \text{ м}^3/\text{год}$ [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 $6458 \text{ м}^3/(\text{км}\cdot\text{год})$. 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 $12 \text{ тыс. м}^3/(\text{МВт}\cdot\text{год})$.

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 – $7500 \text{ м}^3/(\text{км}\cdot\text{год})$;
- на КС – $11970 \text{ м}^3/(\text{МВт}\cdot\text{год})$;
- на ГРС – $8100 \text{ м}^3/(\text{ГРС}\cdot\text{год})$.

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 2009 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 $5100 \text{ м}^3/(\text{км}\cdot\text{год})$. 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 1990-2009 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 1998-2009 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. 3.26.

Таблица 3.26. Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Нефть» (категория 1.B.2.b)

Год	Фонд эксплуатационных газовых скважин	Объем добычи природного газа, млн. м ³	Протяженность газораспределительных сетей, тыс. км	Потребление природного газа населением и коммерческим сектором, млрд. м ³	Потребление природного газа промышленностью и предприятиями, млрд. м ³
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
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	364,9	16,9	33,2

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 для периода 2004-2009 гг. (табл. 3.27).

Таблица 3.27. Средневзвешенное содержание CO₂ в природном газе в ГТС Украины*

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Содержание CO ₂ , Гг /млн.м ³	0,0037	0,0037	0,0035	0,0027	0,0029	0,0059

*) Определено для стандартных условий (20°C, 101,3 кПа)

Для периода 1990-2003 гг. в расчетах применялось значение 0,0038 Гг CO₂/млн. м³, определенное как среднее по данным для 2004-2009 гг.

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 33,8%. Основной вклад в неопределенность вносит неопределенность оценки выбросов метана, которая оценена на уровне 34,3% 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»), не превышает 1-10% для разных лет периода 1990-2009 гг.

Для контроля качества оценки выбросов CO₂ 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. Представленное в кадастре значение выбросов CO₂ при транспор-

тировке природного газа за 2009 г. на 41 % выше значения, полученного с применением коэффициента выбросов по умолчанию. Это вызвано высоким средневзвешенным содержанием CO_2 в природном газе для ГТС Украины в 2009 г. по сравнению с имеющимися данными для 2004-2008 гг.

3.3.2.5 Пересчет

Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

- выполнением оценки выбросов при добыче нефти с использованием рекомендованных [13] коэффициентов выбросов для утечек (fugitive), сбросов (venting) и сжигания на факеле (flaring);
- выполнением оценки выбросов, которые происходят при разведке месторождений нефти и природного газа;
- выполнением оценки выбросов CO_2 при транспортировке, распределении и потреблении природного газа с применением национальных коэффициентов выбросов;
- применением национальных значений низшей теплотворной способности природного газа при переводе объемов потребления газа из натуральных единиц в единицы энергии для оценки выбросов при потреблении природного газа в 1998-2007 гг.;
- уточнением данных об установленной мощности газоперекачивающих агрегатов ГТС Украины в 2008 г.;
- уточнением данных о длине газопроводов распределительных сетей для 2006-2008 гг.

Изменения оценки выбросов в результате проведенных пересчетов представлены в табл. 3.28.

Таблица 3.28. Изменения оценки выбросов в категории «Нефть и природный газ», тыс. т. CO_2 -экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO_2	53,3	34,5	33,9	39,4	38,2	39,0
Выбросы CH_4	31 736,1	24 029,7	22 066,0	24 177,9	23 753,6	23 207,4
Выбросы N_2O	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO_2	371,3	280,1	254,2	302,8	313,1	303,9
Выбросы CH_4	32 007,2	24 240,7	22 254,6	24 411,0	23 979,2	23 313,9
Выбросы N_2O	1,1	0,8	0,7	0,9	0,9	0,9
Изменения выбросов CO_2 , %	596,9	713,1	649,3	668,1	719,2	679,0
Изменения выбросов CH_4 , %	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,5
Изменения выбросов N_2O , %	500,2	597,5	543,8	560,7	608,2	573,3

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 прямого действия в секторе «Промышленные процессы» в Украине приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Выбросы ПГ прямого действия в секторе «Промышленные процессы», тыс. т CO₂-экв.

Год	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	ПФУ	SF ₆	Всего
1990	125552,4	1316,5	4011,1	0,0	203,2	0,02	131083,3
1991	108067,6	1079,8	3568,6	0,0	162,2	0,08	112878,3
1992	104160,8	1027,7	3029,3	0,0	122,7	0,19	108340,8
1993	82438,7	779,7	2525,4	0,0	123,7	0,39	85867,9
1994	64517,9	597,4	2088,5	0,0	138,9	0,65	67343,4
1995	59351,6	532,9	1646,5	0,0	153,4	0,91	61685,4
1996	56907,3	515,3	1976,5	0,0	123,4	1,16	59523,6
1997	65050,8	586,0	2168,5	2,4	126,7	1,40	67935,8
1998	65085,8	592,6	1789,2	4,8	104,0	1,65	67578,0
1999	68824,8	638,2	1897,3	7,2	87,7	1,92	71457,1
2000	73633,0	707,5	2236,4	191,9	113,2	2,19	76884,1
2001	74570,7	726,9	2165,5	261,4	114,5	2,44	77841,6
2002	75500,3	745,3	2570,9	312,7	104,1	2,87	79236,2
2003	80715,0	813,1	2660,5	283,4	85,4	3,71	84561,1
2004	83543,4	857,3	2340,4	301,8	101,1	4,94	87149,0
2005	82593,7	823,5	2652,9	341,7	143,8	6,89	86562,4
2006	88853,4	867,2	2673,1	353,3	117,1	10,04	92874,1
2007	95225,3	935,7	3442,4	387,2	155,6	14,46	100160,7
2008	86600,9	831,2	3080,5	325,8	173,6	21,81	91033,8
2009	68127,4	688,9	2044,9	339,8	69,8	32,09	71302,9

В базовом 1990 г. выбросы ПГ в промышленности составляли 131,1 млн. т CO₂-экв., а в 2009 г. – 71,3 млн. т CO₂-экв. Наименьшее количество выбросов было в 1994–1999 гг.

Среди всех категорий наибольшее количество выбросов CO₂ имеет место при производстве чугуна и стали, аммиака, цемента и извести, а также при использовании известняка и доломита. Выбросы CH₄ в промышленном секторе связаны, в основном, с производством чугуна и кокса, а выбросы N₂O - с производством азотной кислоты.

В табл. 4.2 приведены значения выбросов ПГ косвенного действия и диоксида серы в секторе «Промышленные процессы» в Украине.

Таблица 4.2. Выбросы ПГ косвенного действия и диоксида серы в секторе «Промышленные процессы», тыс. т.

Год	NO _x	CO	НМЛОС	SO ₂
1990	58,0	114,5	200,64	191,2
1991	50,3	100,9	177,18	159,2
1992	42,8	98,4	160,99	134,4
1993	35,0	80,1	159,32	94,6
1994	27,4	67,2	137,59	75,1
1995	21,9	66,2	137,45	68,6
1996	25,0	67,8	113,25	67,0
1997	27,9	73,4	97,60	70,2
1998	23,9	73,1	89,08	69,6
1999	25,0	80,4	85,42	74,6
2000	27,6	83,7	86,48	73,8
2001	28,2	86,5	92,29	75,8
2002	32,5	88,2	91,82	77,0
2003	34,1	93,1	107,52	85,0
2004	31,6	96,9	117,42	95,2
2005	36,5	101,6	118,24	100,0
2006	36,5	104,1	123,57	103,1
2007	45,6	108,5	118,29	112,3
2008	41,6	99,4	121,56	99,9
2009	28,4	68,6	99,11	76,0

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.

В результате спада производства отдельных видов продукции в последние годы количество таких видов продукции в Украине резко увеличилось. Причем производство почти всех этих видов 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.

Следует отметить, что в соответствии с Законом Украины «О государственной статистике» запрет на распространение информации, на основании которой можно определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте, распространяется не только непосредственно на саму статистическую информацию, но и на любые производные данные, которые позволяют косвенным способом определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте. По этой причине, данные о выбросах ПГ при производстве видов продукции, где 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 национальных коэффициентов выбросов.

В результате применения трех 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).

Также объединены данные о выбросах ПГ косвенного действия при производстве кровельного битума, 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

Цемент 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 (CO_2) выделяется как побочный продукт реакции при кальцинации карбонатов.

Из ПГ при производстве цемента выбрасывается только CO_2 . Выбросы CO_2 при производстве цемента входят в число ключевых категорий. При оценке выбросов CO_2 использовалась национальная методика и национальные коэффициенты выбросов. При их разработке использовались результаты исследований технологических показателей производства цемента на 12 предприятиях Украины, которые производили более 85% клинкера в 1985, 1986, 1992 и 2001 гг., а также результаты исследований [1].

При производстве цемента происходят также выбросы SO_2 , величина которых определялась с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию по методике [24].

4.2.2 Методологические вопросы

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

Величина национальных коэффициентов выбросов CO_2 с использованием технологических показателей производства цемента на предприятиях Украины определялась по формуле:

$$k = V / m^K,$$

где V – суммарные выбросы CO_2 при производстве клинкера на предприятиях, тонн;

m^K – суммарная масса клинкера, произведенного за год на предприятиях, тонн.

Для расчета коэффициента выбросов во временном интервале 1990-2001 гг. использовалась линейная интерполяция. При этом коэффициенты выбросов CO_2 на протяжении всего отчетного периода достаточно стабильны (максимальный разброс значений составляет 1,28 %) и превышают значения коэффициентов выбросов по умолчанию на 3-4 %.

Значения коэффициентов во временном интервале 2002-2009 гг. принимались по данным за 2001 г. Некоторое снижение коэффициента выбросов (на 1,3 %) в 2001 г. объясняется прекращением производства цемента на двух предприятиях с очень высокими коэффициентами выбросов CO_2 (на одном из них коэффициент выбросов в 1986 г. достигал значения 0,556 т CO_2 на 1 т клинкера и был самым высоким в отрасли).

Уточненные значения коэффициентов поправки на цементную пыльную пыль (ЦП) лежат в пределах 1,006-1,008, что меньше значения этого коэффициента по умолчанию (равного 1,05).

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 карбонатных источников;
- количества уловленной цементной ЦП, которая возвращается в печь.

При этом расчет выбросов CO_2 при производстве клинкера производился по формуле:

$$V = 0,785(m_{\text{CaO}}^K + m_{\text{CaO}}^n - m_{\text{CaO}}^H) + 1,092(m_{\text{MgO}}^K + m_{\text{MgO}}^n), \quad (4.1)$$

где 0,785 – стехиометрическое отношение молекулярных весов CO_2 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 CO_2 и MgO ;

m_{MgO}^K – масса MgO в клинкере, тонн;

m_{MgO}^n – масса MgO в потерянной ЦП, тонн.

Выражение (4.1) можно преобразовать к виду, который используется в Руководящих указаниях по эффективной практике [8]:

$$V = k^K \cdot k^n \cdot A^K, \quad (4.2)$$

где A^K – объем производства клинкера, тонн;

k^K – коэффициент выбросов CO_2 при производстве клинкера, тонн CO_2 /тонн клинкера;

k^n – коэффициент поправки на ЦП.

В этом случае коэффициент выбросов CO_2 при производстве клинкера в выражении (4.2) можно представить в виде:

$$k^K = [0,785 \cdot (m_{\text{CaO}}^K - m_{\text{CaO}}^H) + 1,092 \cdot m_{\text{MgO}}^K] / A^K,$$

а коэффициент поправки на ЦП:

$$k^n = 1 + (0,785 \cdot m_{\text{CaO}}^n + 1,092 \cdot m_{\text{MgO}}^n) / [0,785 \cdot (m_{\text{CaO}}^K - m_{\text{CaO}}^H) + 1,092 \cdot m_{\text{MgO}}^K].$$

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 СаО и MgO в клинкере).

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 СаО и MgO в клинкере незначителен. Поэтому неопределенность коэффициента выбросов CO₂ 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 CO₂ при производстве цемента в Украине можно оценить на уровне 5,1%.

В табл.4.3 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах ПГ при производстве цемента в Украине.

Таблица 4.3. Выбросы ПГ при производстве цемента.

Год	Производство цемента, тыс.т	Производство клинкера тыс.т	Коэффициенты выбросов, т CO ₂ /т клинкера	Коэффициенты поправки на ЦП, о.е.	Выбросы CO ₂ , тыс.т	Коэффициент выбросов SO ₂ , кг/т	Выбросы SO ₂ , тыс.т
1990	22729,1	17455,7	0,528	1,0068	9287,2	0,3	6,819
1991	21744,5	16559,2	0,529	1,0066	8814,4	0,3	6,523
1992	20121,1	16084,6	0,529	1,0065	8565,7	0,3	6,036
1993	15011,6	11879,0	0,528	1,0064	6316,1	0,3	4,503
1994	11434,7	9267,3	0,528	1,0063	4919,7	0,3	3,430
1995	7626,8	6339,2	0,527	1,0062	3359,9	0,3	2,288
1996	5020,6	4027,4	0,526	1,0061	2131,2	0,3	1,506
1997	5101,0	4510,5	0,525	1,0060	2383,1	0,3	1,530
1998	5591,2	5215,4	0,524	1,0059	2751,1	0,3	1,677
1999	5828,1	4742,8	0,524	1,0058	2497,8	0,3	1,748
2000	5311,4	4239,1	0,523	1,0057	2229,0	0,3	1,593
2001	5786,3	4647,8	0,522	1,0056	2440,0	0,3	1,736
2002	7156,5	5291,6	0,522	1,0056	2778,0	0,3	2,147
2003	8922,7	6784,1	0,522	1,0056	3561,5	0,3	2,677
2004	10647,8	8117,4	0,522	1,0056	4261,5	0,3	3,194
2005	12164,5	9181,0	0,522	1,0056	4819,9	0,3	3,649
2006	13739,2	10522,0	0,522	1,0056	5523,9	0,3	4,122
2007	15018,8	11757,4	0,522	1,0056	6172,4	0,3	4,506
2008	14918,2	11981,3	0,522	1,0056	6290,0	0,3	4,475
2009	9503,4	5038,3	0,522	1,0056	2645,0	0,3	2,851

4.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве цемента были применены 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 Госкомстатом, с данными, опубликованными в статистических и отраслевых сборниках.

4.2.5 Пересчет

На цементных заводах Украины реализуются проекты по сокращению выбросов парниковых газов. При подготовке данного кадастра были учтены результаты реализации проекта совместного осуществления на Криворожском цементном заводе, отраженные в отчетах о мониторинге проекта в 2004-2009 гг. В табл. 4.4 приведены значения изменений выбросов CO_2 в данной категории.

Таблица 4.4. Изменения оценки выбросов CO_2 при производстве цемента, тыс. т.

Величина	2004	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.					
Выбросы CO_2	4261,5	4819,9	5523,9	6172,4	6290,0
Кадастр, представленный в 2011 г.					
Выбросы CO_2	4200,7	4715,0	5403,3	6074,0	6173,6
Изменения, %	-1,43	-2,18	-2,18	-1,59	-1,85

4.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется уточнить национальные коэффициенты выбросов CO_2 на основании данных за последние годы.

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

4.3.1 Описание категории

Производство извести заключается в обжиге известняка (CaCO_3) и доломита ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) до высвобождения диоксида углерода и образования извести (CaO) или доломитизированной извести ($\text{CaO} \cdot \text{MgO}$). Основным процессом в производстве извести является обжиг известняка и доломита, который производят в обжиговых печах. Из ПГ при производстве извести выбрасывается только CO_2 , объемы выбросов которого зависят от количества произведенной извести.

Известь производится в различных отраслях промышленности и используется в строительстве, сельском хозяйстве и в промышленности - для производства стали, магния, меди, кальцинированной соды и сахара.

Различают известь гашеную и негашеную, строительную и технологическую (различается по химическому и механическому составу), кальцитовую (CaO) и доломитизированную ($\text{CaO} \cdot \text{MgO}$). Негашеная известь (CaO) - продукт обжига и переработки природных карбонатов кальция, в основном известняка (CaCO_3). Гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - это продукт гидратации негашеной извести.

4.3.2 Методологические вопросы

Выбросы CO_2 при производстве извести определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике [8]. 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 Госкомстата 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. В связи с отсутствием статистических данных о производстве жирной (кальцитовой) и доломитизированной извести соотношение между объемами их производства принималось равным значению по умолчанию 85/15.

Коэффициенты выбросов CO_2 определялись в зависимости от стехиометрических соотношений и рекомендованных по умолчанию диапазонов содержания в извести CaO/MgO и соотношения между содержанием в извести CaO и CaO^*MgO . Для негашеной жирной кальцитовой извести коэффициент выбросов CO_2 принят равным 0,75, а для доломитизированной – 0,86 т на 1 т извести (табл. 3.4 Руководящих указаний по эффективной практике [8]).

Для использования этих коэффициентов объемы производства гашеной извести были приведены к сухой негашеной извести с использованием значения по умолчанию поправочного коэффициента учета содержания воды – 0,28 (табл. 3.5 Руководящих указаний по эффективной практике [8]).

4.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Поскольку гидравлическая известь в Украине не производится, неопределенность коэффициентов выбросов CO_2 при производстве 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, то неопределенности данных о деятельности при производстве извести была снижена до 50 %. При этом общая неопределенность оценки выбросов CO_2 при производстве извести составляет 42,9 %.

В табл. 4.5 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах CO_2 при производстве извести в Украине.

Таблица 4.5. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO₂ при производстве извести

Год	Производство извести, тыс.т			Данные о деятельности (с поправкой на воду), тыс.т	Выбросы CO ₂ , тыс. т	Коэффициент выбросов CO ₂ , т/т
	всего	негашеной	гашеной			
1990	8676,6	3902,6	4774,0	7339,88	5626,0	0,7665
1991	7648,3	3440,1	4208,2	6470,00	4959,3	0,7665
1992	7484,1	3366,2	4117,9	6331,10	4852,8	0,7665
1993	5923,8	2664,4	3259,4	5011,18	3841,1	0,7665
1994	4662,7	2097,2	2565,5	3944,36	3023,4	0,7665
1995	3901,9	1755,0	2146,9	3300,77	2530,0	0,7665
1996	3339,4	1502,0	1837,4	2824,93	2165,3	0,7665
1997	3534,6	1589,8	1944,8	2990,06	2291,9	0,7665
1998	3352,3	1507,8	1844,5	2835,84	2173,7	0,7665
1999	3386,7	1523,3	1863,4	2864,94	2196,0	0,7665
2000	3631,4	1633,3	1998,1	3071,95	2354,6	0,7665
2001	4366,6	1964,0	2402,6	3693,88	2831,4	0,7665
2002	4456,1	2004,3	2451,8	3769,59	2889,4	0,7665
2003	4895,9	2202,1	2693,8	4141,64	3174,6	0,7665
2004	5301,7	2384,6	2917,1	4484,89	3437,7	0,7665
2005	5341,7	2719,2	2622,6	4607,42	3531,6	0,7665
2006	5450,3	2671,7	2778,6	4672,24	3581,3	0,7665
2007	5687,8	2811,5	2876,3	4882,42	3742,4	0,7665
2008	5128,0	2407,6	2720,4	4366,26	3346,7	0,7665
2009	4100,7	2403,4	1697,4	3625,48	2778,9	0,7665

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 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.

4.3.5 Пересчет

В данной категории пересчеты не производились.

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), для производства цемента, извести, карбида кальция, кальцинированной соды, стекла, сахара (для очищения свекловичного сока), бумаги и в сельском хозяйстве. В данной категории учитываются выбросы углекислого газа при использовании известняка в качестве флюса в металлургии. Выбро-

сы 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 учитываются из-за особенностей технологических процессов и отсутствия утвержденной методики МГЭИК.

Доломит используется, в основном, в металлургии (в качестве флюса).

4.4.2 Методологические вопросы

Статистические данные об использовании известняка и доломита в Украине отсутствуют. Форма статистической информации 1-П дает информацию только о производстве известняка для использования в качестве флюсов, в сахарной и химической промышленности (для производства соды), для производстве цемента и извести, для использования в сельском хозяйстве, начиная с 2004 г. До 2004 г. использовались данные о производстве известняка и доломита, полученные в Минпромполитики для Украины в целом.

Статистические данные об экспорте и импорте известняка и доломита сохранились только начиная с 1996 г. Данные об экспорте известняка и доломита в 1990-1995 гг. принимались по данным Минпромполитики, а данные об импорте известняка и доломита (которые в данных Минпромполитики отсутствуют) – принимались на уровне 1996 г.

Данные об общем потреблении известняка и доломита определяются по данным об их добыче, экспорте и импорте. Данные об использовании флюсового известняка после 2004 г. определялись по данным о его производстве с поправкой на общий экспорт и импорт известняка в Украине. Поскольку данные об экспорте и импорте известняка для каждого вида деятельности отсутствуют, то принималось допущение о пропорциональном распределении экспорта и импорта известняка между всеми видами деятельности – производством чугуна, цемента, извести, карбида кальция и пр. Данные об использовании флюсового известняка до 2004 г. определялись путем распределения общего использования известняка между всеми видами деятельности с учетом динамики объемов производства соответствующих видов продукции и сохранением общего баланса потребления известняка.

Описанный подход к определению данных о деятельности соответствует методу уровня 1. Его применение гарантирует исключение двойного счета при оценке выбросов в данной категории. В табл.4.6 приведен расчетный баланс известняка, построенный по данным о его производстве, экспорте и импорте.

Таблица 4.6. Расчетный баланс известняка в Украине, тыс.т

Наименование показателя	1990	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1. Производство известняка	33463,0	23159,2	25132,0	27837,0	29951,2	26658,9	17964,9
2. Экспорт известняка	3394,0	466,2	502,7	610,2	683,4	556,9	497,3
3. Импорт известняка	9,1	0,151	0,05	0,03	0,35	4,47	0,0
4. Использование известняка, по данным баланса (данные строк: 1-2+3), всего	30078,1	22693,1	24629,3	27226,9	29268,2	26106,5	17467,6
5. Производство известняка прочего использования (по данным «1-П»)	НД	6525,6	8410,2	9179,9	10458,8	9801,1	5411,1
6. Производство флюсового известняка (по данным «1-П»)	НД	16633,7	16721,8	18657,1	19492,5	16857,8	12553,8
8. Использование прочего известняка (расчетная величина)	9373,2	4950,4	7752,8	8978,7	10220,2	9598,0	5261,3
9. Использование флюсового известняка (расчетная величина)	20704,9	17742,7	16876,5	18248,2	19047,9	16508,5	12206,3

Данные об использовании доломита определялись на основании данных о его добыче, экспорте и импорте

При оценке выбросов CO_2 в данной категории использовались коэффициенты выбросов по умолчанию: 440 кг CO_2 /т – для использования известняка и 477 кг CO_2 /т – для использования доломита.

4.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, влияющими на неопределенность при расчетах выбросов CO_2 при использовании известняка и доломита, являются:

- точность объемов добычи, импорта, экспорта известняка и доломита;
- отсутствие национальной статистики об использовании известняка и доломита с 1990 по 2003 гг.;
- отсутствие исследований по определению средневзвешенной величины содержания CaCO_3 в известняке и $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ в доломите.

Неопределенность данных о деятельности при использовании известняка и доломита принимается на уровне 20%, а неопределенность коэффициента выбросов CO_2 - на уровне 5%. При этом неопределенность оценки выбросов CO_2 при использовании известняка и доломита составляет 19,1%.

В табл. 4.7 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах CO_2 при использовании известняка и доломита в Украине.

Таблица 4.7. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO_2 при использовании известняка и доломита.

Год	Использование известняка и доломита, тыс. т	Коэффициент выбросов CO_2 , т/т	Выбросы CO_2 , тыс.т
1990	22618,0	0,4431	10022,7
1991	20265,1	0,4433	8983,9
1992	18248,7	0,4430	8084,1
1993	14851,0	0,4427	6574,9
1994	11797,5	0,4432	5228,7
1995	11042,2	0,4429	4890,6
1996	10587,8	0,4425	4685,5
1997	12083,1	0,4421	5342,3
1998	12158,1	0,4426	5380,7
1999	12275,1	0,4425	5431,8
2000	13210,2	0,4428	5849,8
2001	11537,0	0,4435	5116,5
2002	12145,7	0,4431	5381,7
2003	16209,4	0,4431	7181,7
2004	17504,2	0,4426	7747,6
2005	17619,6	0,4426	7798,6
2006	19803,5	0,4429	8771,1
2007	20620,8	0,4428	9131,4
2008	17906,0	0,4429	7930,3
2009	13164,1	0,4427	5827,6

4.4.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при использовании известняка и доломита были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

- анализ временного ряда данных о деятельности (добыча, экспорт и импорт известняка и доломита) и выбросов CO₂ (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- оценка применимости коэффициентов МГЭИК по умолчанию для национальных условий;
- сравнение данных о добыче, экспорте и импорте известняка и доломита, полученных из Госкомстата и Минпромполитики.

4.4.5 Пересчет

В данной категории выполнен пересчет выбросов в 2008 г. в связи с корректировкой статистических данных Госкомстатом, а также за весь временной ряд в связи с переносом выбросов CO₂ при производстве стекла в категорию 2.А.7.1 «Производство стекла». В табл. 4.8 приведены значения изменений выбросов CO₂ в данной категории.

Таблица 4.8. Изменения оценки выбросов CO₂ при использовании известняка и доломита, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO ₂	10218,3	4980,8	5924,0	7861,3	9200,5	7997,6
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	10022,7	4890,6	5849,8	7798,6	9131,4	7930,3
Изменения, %	-1,91	-1,81	-1,25	-0,80	-0,75	-0,84

4.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

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.

4.5.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов CO₂ при использовании соды проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов (метод уровня 1) с применением коэффициентов выбросов CO₂ 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 Госкомстатом Украины. Стати-

стические данные 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 2006-2009 гг. – по данным Государственного предприятия «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности».

В расчете выбросов CO₂ при использовании соды применен коэффициент выбросов по умолчанию [24], равный 0,415 т CO₂/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 CO₂ при производстве соды по способу Сольвей (по данным [24] до 7 %), неопределенность принятого по умолчанию коэффициента выбросов CO₂ принимается на уровне 10 %. При этом неопределенность оценки выбросов CO₂ при потреблении соды в Украине составляет 14,1%.

В табл. 4.9 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах CO₂ при использовании соды в Украине.

Таблица 4.9. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO₂ при использовании соды

Год	Использование соды, тыс.т	Коэффициент выбросов CO ₂ , т/т	Выбросы CO ₂ , тыс. т
1990	886,2	0,415	367,8
1991	791,5	0,415	328,5
1992	842,4	0,415	349,6
1993	589,7	0,415	244,7
1994	655,8	0,415	272,2
1995	475,0	0,415	197,1
1996	236,5	0,415	98,1
1997	297,8	0,415	123,6
1998	264,9	0,415	109,9
1999	261,6	0,415	108,5
2000	315,3	0,415	130,8
2001	315,8	0,415	131,1
2002	353,0	0,415	146,5
2003	304,1	0,415	126,2
2004	402,2	0,415	166,9
2005	432,5	0,415	179,5
2006	410,8	0,415	170,5
2007	448,2	0,415	186,0
2008	488,2	0,415	202,6
2009	185,8	0,415	77,1

4.5.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при потреблении соды были применены общие процедуры ОК/КК, в том числе сравнение данных Минпромполитики и Госкомстата, которое показало почти полное совпадение данных.

4.5.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты, обусловленные разделением выбросов CO_2 при использовании соды и выбросов CO_2 при производстве и использовании карбида, которые в предыдущем кадастре приводились вместе.

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. В процессе их производства выделяются СО и НМЛОС. Выбросы ПГ прямого действия в этой категории не происходят.

Поскольку данные о производстве кровельного битума с 2008 г. являются конфиденциальной информацией, а выбросы СО и НМЛОС рассчитываются с применением коэффициента выбросов по умолчанию, выбросы СО и НМЛОС для обеспечения конфиденциальности информации учитываются в категории 2.В.5 «Производство пропилена и других продуктов».

4.6.2 Методологические вопросы

Объемы производства кровельного битума предоставлены Госкомстатом Украины. Оценка выбросов СО и НМЛОС проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных Руководящих принципов [24] (раздел 2.7.1) с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию для технологии производства с применением насыщения без распыления.

4.6.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность результатов оценки выбросов СО и НМЛОС в данной категории не определялась.

4.6.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве кровельного битума применялись общие процедуры ОК/КК.

4.6.5 Пересчет

Пересчеты выбросов в данной категории не производились.

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 SO_2 , NO_x , CO и НМЛОС, а при укладке асфальта – только НМЛОС. Выбросы ПГ прямого действия в этой категории не происходят.

4.7.2 Методологические вопросы

Коэффициенты выбросов ПГ при производстве асфальта принимались по рекомендациям ЕМЕП/CORINAIR для технологии производства со сжиганием (для сушки асфальта) мазута. В Украине не проводились исследования выбросов НМЛОС при укладке асфальта. Однако значение коэффициента выбросов 320 кг на тонну дорожного покрытия, который предлагается применять по умолчанию в Пересмотренных Руководящих принципах, представляется завышенным (с учетом того, что содержание битума в асфальте составляет всего 5-6 %). Кроме того, выбросы НМЛОС происходят не от всей массы битума, который содержится в асфальтобетоне. До проведения специальных исследований принято предположение, что коэффициент выбросов НМЛОС при укладке асфальта составляет 10 % от коэффициента выбросов при производстве кровельного битума, т.е. 0,0048 кг на тонну битума.

В табл. 4.10 приведены данные о коэффициентах выбросов при производстве асфальтобетона и покрытии дорог асфальтом в Украине.

Таблица 4.10. Данные о коэффициентах выбросов ПГ и SO_2 при производстве асфальтобетона и покрытии дорог асфальтом, кг/т.

Вид деятельности	NO_x	CO	НМЛОС	SO_2
Производство асфальтобетона	0,084	0,035	0,23	0,12
Покрытие дорог асфальтом	0	0	0,0048	0

В качестве данных о деятельности использовались данные о производстве дорожного битума в Украине, предоставленные Госкомстатом Украины.

4.7.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность результатов оценки выбросов НМЛОС в данной категории не определялась.

В табл. 4.11 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах ПГ при покрытии дорог асфальтом в Украине.

Таблица 4.11. Данные о производстве асфальтобетона и выбросах ПГ при производстве покрытия дорог асфальтом, тыс.т.

Год	Производство асфальтобетона	Выбросы при производстве				Выбросы НМЛОС при покрытии	Общие выбросы НМЛОС
		Выбросы NO _x	Выбросы CO	Выбросы НМЛОС	Выбросы SO ₂		
1990	2092,8	0,176	0,073	0,048	0,251	0,010	0,058
1991	1911,2	0,161	0,067	0,044	0,229	0,009	0,053
1992	1245,1	0,105	0,044	0,029	0,149	0,006	0,035
1993	642,0	0,054	0,022	0,015	0,077	0,003	0,018
1994	497,8	0,042	0,017	0,011	0,060	0,002	0,014
1995	487,3	0,041	0,017	0,011	0,058	0,002	0,014
1996	342,4	0,029	0,012	0,008	0,041	0,002	0,010
1997	275,7	0,023	0,010	0,006	0,033	0,001	0,008
1998	264,3	0,022	0,009	0,006	0,032	0,001	0,007
1999	358,0	0,030	0,013	0,008	0,043	0,002	0,010
2000	186,4	0,016	0,007	0,004	0,022	0,001	0,005
2001	178,7	0,015	0,006	0,004	0,021	0,001	0,005
2002	165,0	0,014	0,006	0,004	0,020	0,001	0,005
2003	299,4	0,025	0,010	0,007	0,036	0,001	0,008
2004	318,3	0,027	0,011	0,007	0,038	0,002	0,009
2005	360,4	0,030	0,013	0,008	0,043	0,002	0,010
2006	453,8	0,038	0,016	0,010	0,054	0,002	0,013
2007	541,7	0,046	0,019	0,012	0,065	0,003	0,015
2008	433,3	0,036	0,015	0,010	0,052	0,435	0,445
2009	341,6	0,029	0,012	0,008	0,041	0,343	0,351

4.7.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при покрытии дорог асфальтом были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

4.7.5 Пересчет

В данной категории пересчеты не производились.

4.7.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.8 Производство стекла (категория 2.A.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 (Na₂CO₃), известняк (CaCO₃) и доломит (CaCO₃*MgCO₃). При оценке выбросов ПГ при производстве стекла учитываются выбросы только от использования известняка и доломита, поскольку выбросы от использования соды учитываются в целом по Украине в категории 2.A.4 «Производство и использование соды».

В процессе производства стекла происходят выбросы CO_2 и НМЛОС.

4.8.2 Методологические вопросы

Статистические данные о производстве стекла в весовых единицах в Украине ведутся только для оконного стекла. Статистические данные о производстве оконного стекла в Украине с 2004 г. являются конфиденциальными. Поэтому данные о производстве оконного стекла с 2004 г. были предоставлены Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности». До 2004 г. производство оконного стекла принималось по статистическим данным.

При подготовке данного кадастра были использованы также данные о производстве стеклянных банок для консервирования и бутылок для напитков в весовых единицах, подготовленные Проектно-технологическим институтом стекла и фарфора. Для сохранения конфиденциальности информации в кадастре приводятся суммарные значения производства стекла – оконного, стеклянных банок для консервирования и бутылок для напитков.

Выбросы CO_2 при производстве стекла рассчитывались с использованием методики [2] по третьему уровню детализации. При этом принималось консервативное предположение о 100%-ой кальцинации карбонатных материалов. В числе карбонатных материалов рассматривались известняк и доломит. Вес карбонатных материалов определялся по данным о их содержании в шихте, содержании CaCO_3 и MgCO_3 в известняке и доломите, а также удельном расходе шихты по видам продукции и годам.

Проектно-технологическим институтом стекла и фарфора были подготовлены исходные данные для расчета для 1995, 2000, 2005, 2008 и 2009 гг. Для остальных лет исходные данные определены с применением интерполяции и экстраполяции. В результате расчетов было определено, что вмененный коэффициент выбросов CO_2 при производстве стекла в Украине лежит в пределах 0,111-0,138 т/т. При этом большие значения коэффициента выбросов имели место в начале периода. Причина этого заключается в изменении технологии производства и состава шихты - в последние 10 лет при производстве банок и бутылок доломит все больше замещается известняком. Поскольку стехиометрическое соотношение $\text{CO}_2/\text{MgCO}_3$ равно 0,522, а $\text{CO}_2/\text{CaCO}_3$ – 0,44, то замещение доломита известняком приводит к снижению удельных выбросов CO_2 .

Выбросы НМЛОС определялись с учетом коэффициентов выбросов, рекомендуемых Пересмотренными руководящими принципами [24] к использованию по умолчанию.

В табл. 4.12 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах CO_2 при производстве стекла в Украине.

Таблица 4.12. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO_2 при производстве стекла

Год	Производство стекла, тыс.т	Коэффициент выбросов CO_2 , т/т	Выбросы CO_2 , тыс. т
1990	884,4	0,1308	115,7
1995	645,0	0,1384	89,3
2000	399,8	0,1302	52,1
2005	993,0	0,1114	110,6
2008	1321,6	0,1113	147,1
2009	981,7	0,1119	109,8

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.

Неопределенность данных о деятельности при использовании стекла принимается на уровне 20%, а неопределенность коэффициента выбросов – 10 %. При этом неопределенность оценки выбросов CO_2 при производстве стекла составляет 22,4 %.

4.8.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве стекла были применены общие процедуры ОК/КК.

4.8.5 Пересчет

В данной категории были произведены пересчеты, обусловленные корректировкой коэффициентов выбросов CO_2 и учетом дополнительных источников выбросов.

4.8.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.9 Производство аммиака (категория 2.B.1 ОФО)

4.9.1 Описание категории

Исходным сырьем для производства аммиака в Украине является природный газ, который используется как технологическое сырье и сжигается для создания высокотемпературных условий риформинга (разложения) природного газа. Главной целью данного технологического процесса является производство аммиака. Поэтому, в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 1996 г. [24], все выбросы от использования природного газа учитываются в секторе «Промышленные процессы». Такой подход к учету выбросов соответствует также методике [2].

По данным статистической отчетности (форма № 4-МТП) использование природного газа для производства аммиака как в качестве сырья, так и для создания высокотемпературных условий риформинга учитываются в одной графе («Использование для неэнергетических целей» - Раздел 4, Графа 1). Как указано в Приложении 4.1 данного Отчета, «неэнергетическое использование», не включаются в алгоритм расчета выбросов CO_2 при сжигании топлива в секторе «Энергетика». Это позволяет избежать двойного учета выбросов от использования природного газа в секторах «Энергетика» и «Промышленные процессы».

Выбросы CO_2 при производстве аммиака в Украине относятся к ключевым категориям. Для повышения точности оценки выбросов CO_2 при производстве аммиака данные о потреблении природного газа принимались по данным от всех шести предприятий, которые производят аммиак в Украине, - открытых акционерных обществах «Днепроазот», «Стирол», «Северодонецкое объединение Азот», «Одесский припортовый завод», «Ривнеазот» и «Азот».

При производстве аммиака происходят также выбросы SO_2 и ПГ косвенного действия – СО и НМЛОС.

4.9.2 Методологические вопросы

В соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов [24] выбросы диоксида углерода при производстве аммиака рассчитываются по формуле:

$$V = A \cdot m \cdot Q \cdot k \cdot \frac{44}{12},$$

где A – количество природного газа, потребленного для производства аммиака, тыс. м³;

m – содержания углерода в природном газе, т/ТДж;

Q – низшая теплота сгорания природного газа, ТДж/тыс.м³;

k – коэффициент окисления природного газа при сжигании, отн.ед.

44/12 – стехиометрическое соотношение между молекулярным весом диоксида углерода и углерода.

Как уже было сказано, данные об использовании природного газа для производства аммиака были получены от предприятий. Такой подход к определению данных о деятельности соответствует методу уровня 3. При этом данные об использовании природного газа как сырья и для создания высокотемпературных условий для риформинга объединяются. Как показано в разделе 2.9.1, двойного учета выбросов от сжигания природного газа при производстве аммиака (в секторе промышленных процессов и в энергетическом секторе) не происходит.

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 равной $Q = 33,85$ ТДж/млн. м³, а коэффициент окисления природного газа при сжигании – $k = 0,995$.

Для оценки выбросов НМЛОС, СО и SO₂ при производстве аммиака использовались коэффициенты выбросов по умолчанию [24].

4.9.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

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

- точность данных о расходе природного газа 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 СО₂, 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 %.

В табл. 4.13 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах СО₂ при производстве аммиака в Украине.

Таблица 4.13. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы CO_2 при производстве аммиака

Год	Производство аммиака, тыс.т	Потребление природного газа, тыс.м ³	Содержание углерода, т/ТДж	Низшая теплота сгорания, ТДж/млн.м ³	Коэффициент окисления, о.е.	Выбросы CO_2 , тыс.т	Коэффициент выбросов CO_2 , т/т
1990	4863,9	6366405,8	15,13	33,85	0,995	11895,60	2,4457
1991	4603,6	6133289,6	15,13	33,85	0,995	11460,03	2,4894
1992	4719,3	6375135,0	15,13	33,85	0,995	11911,91	2,5241
1993	3916,5	5478940,1	15,13	33,85	0,995	10237,38	2,6139
1994	3539,5	4756462,9	15,13	33,85	0,995	8887,43	2,5109
1995	3776,3	5276212,6	15,13	33,85	0,995	9858,58	2,6106
1996	4017,2	4760643,7	15,13	33,85	0,995	8895,24	2,2143
1997	4132,2	5130500,4	15,13	33,85	0,995	9586,32	2,3199
1998	3984,0	4991414,0	15,13	33,85	0,995	9326,44	2,3410
1999	4514,2	5668369,9	15,13	33,85	0,995	10591,32	2,3462
2000	4351,3	5472980,6	15,13	33,85	0,995	10226,24	2,3501
2001	4500,0	5759631,8	15,13	33,85	0,995	10761,85	2,3915
2002	4488,6	5722362,1	15,13	33,85	0,995	10692,21	2,3821
2003	4674,4	6118455,0	15,13	33,85	0,995	11432,31	2,4457
2004	4717,1	6055263,1	15,13	33,85	0,995	11314,23	2,3985
2005	5217,5	6460220,1	15,14	33,85	0,995	12078,87	2,3151
2006	5152,2	6396538,3	15,18	33,85	0,995	11991,40	2,3274
2007	5142,9	5993040,7	15,11	33,85	0,995	11183,17	2,1745
2008	4892,0	5727172,3	15,12	33,85	0,995	10694,12	2,1861
2009	3037,2	3464723,4	15,11	33,85	0,995	6465,26	2,1287

Как уже было сказано, природный газ используется как технологическое сырье и сжигается для создания высокотемпературных условий технологического процесса. Поэтому коэффициент выбросов CO_2 при производстве аммиака зависит от уровня энергоэффективности предприятий. Поскольку на украинских предприятиях используется устаревшее оборудование, коэффициенты выбросов CO_2 при производстве аммиака в Украине несколько превышают международные показатели. Как можно увидеть из данных табл. 4.11, с годами этот показатель снижается. Это обусловлено повышением эффективности сжигания природного газа для создания высокотемпературных условий технологического процесса.

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;
- анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства аммиака и потребления природного газа для его производства), коэффициентов выбросов и выбросов CO_2 (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- сравнение национальных удельных расходов природного газа для производства аммиака с международными показателями;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO_2 с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий.

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 %.

4.9.5 Пересчет

В данной категории произведены пересчеты обусловленные переходом к использованию национального значения содержания углерода в природном газе. В табл. 4.14 приведены значения изменений выбросов CO₂ в данной категории.

Таблица 4.14. Изменения оценки выбросов CO₂ при производстве аммиака, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO ₂	11938,7	9894,3	10263,3	12114,6	11238,5	10739,9
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	11895,6	9858,6	10226,2	12078,9	11183,2	10694,1
Изменения, %	-0,36	-0,36	-0,36	-0,29	-0,49	-0,43

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.

4.10.2 Методологические вопросы

Данные о производстве азотной кислоты предоставлены Минпромполитики и Госкомстатом Украины. Значение коэффициента выбросов закиси азота (4,5 кг/т) принято по данным Минпромполитики, 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 [24] (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 в этой категории принимается на уровне 5 %. Анализ данных о результатах определения коэффициентов выбросов на отдельных агрегатах украинских предприятий, на которых установлены газоанализаторы, позволяет сделать вывод о том, что общая неопределенность выбросов превышает первоначальную оценку, принятую равной 5 %. С учетом полученных результатов, неопределенность коэффициентов выбросов в данном кадастре принята равной %. При этом общая неопределенность оценки выбросов закиси азота при производстве азотной кислоты составляет 25,5%.

В табл. 4.15 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах ПГ при производстве азотной кислоты в Украине.

Таблица 4.15. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ при производстве азотной кислоты

Год	Производство азотной кислоты, тыс.т	Коэффициент выбросов N ₂ O, кг/т	Выбросы N ₂ O, тыс.т	Коэффициент выбросов NO _x , кг/т	Выбросы NO _x , тыс.т
1990	2700,0	4,5	12,15	15	40,50
1991	2386,8	4,5	10,74	15	35,80
1992	2073,6	4,5	9,33	15	31,10
1993	1760,4	4,5	7,92	15	26,41
1994	1447,2	4,5	6,51	15	21,71
1995	1134,0	4,5	5,10	15	17,01
1996	1344,0	4,5	6,05	15	20,16
1997	1471,0	4,5	6,62	15	22,07
1998	1198,0	4,5	5,39	15	17,97
1999	1295,0	4,5	5,83	15	19,43
2000	1452,0	4,5	6,53	15	21,78
2001	1407,0	4,5	6,33	15	21,11
2002	1715,0	4,5	7,72	15	25,73
2003	1726,0	4,5	7,77	15	25,89
2004	1482,6	4,5	6,67	15	22,24
2005	1757,4	4,5	7,91	15	26,36
2006	1761,2	4,5	7,93	15	26,42
2007	2294,5	4,5	10,33	15	34,42
2008	2121,2	4,5	9,55	15	31,82
2009	1453,4	4,5	6,54	15	21,80

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 Госкомстате и Минпромполитики;
- коэффициентах выбросов закиси азота в Минпромполитики.

Кроме того, для проверки качества инвентаризации в данной категории был привлечен один из ведущих украинских специалистов в этой отрасли. 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 Минпромполитики, находится приблизительно в середине диапазона значений коэффициентов выбросов по умолчанию, которые рекомендуются Руководящими указаниями по эффективной практике МГЭИК (в 2000 г.), и диапазона коэффициентов выбросов, в других странах приложения I.

4.10.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты, обусловленные разделением выбросов закиси азота при производстве азотной и адипиновой кислоты, которые в предыдущем кадастре приводились вместе.

4.10.6 Планируемые улучшения

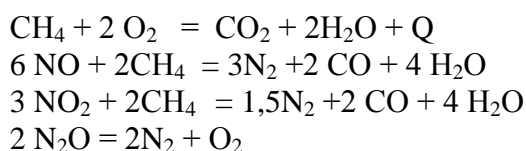
В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.11 Производство адипиновой кислоты (категория 2.В.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 , NO_2 и N_2O) осуществляется по следующим реакциям:



Обезвреживание нитрозных газов, содержащих оксиды азота NO , NO_2 , N_2O , происходит сначала в камере термического обезвреживания при недостатке кислорода. При температуре 900°C 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 НМЛОС, NO_x и CO 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».

4.11.2 Методологические вопросы

Статистические данные 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 2004-2009 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 , НМЛОС и CO определялись с применением рекомендаций Руководящих принципов МГЭИК [24] 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 %.

В табл. 4.16 приведены данные о выбросах N_2O при производстве адипиновой кислоты в Украине.

Таблица 4.16. Выбросы N_2O при производстве адипиновой кислоты, тыс.т.

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Выбросы N_2O	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
Выбросы N_2O	0,68	0,65	0,58	0,82	0,88	0,65	0,70	0,78	0,39	0,06

4.11.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов N_2O при производстве адипиновой кислоты были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества были проведены:

- анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства адипиновой кислоты), коэффициентов выбросов и выбросов N_2O (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- уточнение коэффициентов разрушения N_2O и использования системы борьбы с выбросами на предприятиях по производству адипиновой кислоты.

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 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 выполнены пересчеты выбросов N_2O , обусловленные разделением выбросов закиси азота при производстве азотной и адипиновой кислоты, которые в предыдущем кадастре приводились вместе.

4.11.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

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 CO_2 из известняка при производстве CaC_2 и SiC , а также в процессе восстановления извести и использования карбида кальция. При производстве карбида кремния происходят также выбросы CH_4 .

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 CO_2 при производстве и использовании карбида кремния и кальция объединены и приведены в категории 2.B.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.B.4.1 «Производство карбида кремния».

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 Госкомстате. За последние годы данные о производстве карбида кальция получены от предприятий.

Данные об экспорте и импорте карбида кальция в 1990-1995 гг. в Госкомстате Украины не сохранились. Из данных за 1996-2009 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 [24]).

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 %).

В табл. 4.17 приведены данные о выбросах CO_2 при производстве и использовании карбида кальция и выбросах CH_4 при производстве карбида кремния и метанола в Украине.

Таблица 4.17. Выбросы CO_2 при производстве и использовании карбида кальция и выбросы CH_4 при производстве карбида кремния и метанола, тыс.т.

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Выбросы CO_2	117,913	101,590	98,556	84,111	63,494	72,251	68,524	71,230	73,438	84,372
Выбросы CH_4	1,613	1,483	1,482	1,152	0,898	0,542	0,321	0,287	0,306	0,373

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Выбросы CO_2	53,726	53,993	66,869	73,889	74,665	73,907	68,580	76,066	87,440	47,822
Выбросы CH_4	0,338	0,294	0,456	0,569	0,610	0,630	0,636	0,621	0,652	0,332

4.12.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве и использовании карбида кальция были применены общие процедуры контроля качества, а также учтены замечания Госкомстата к проекту Национального отчета.

4.12.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты, обусловленные разделением выбросов CO_2 при использовании соды и выбросов CO_2 при производстве и использовании карбида, которые в предыдущем кадастре приводились вместе.

4.12.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

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 SO_2 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 CH_4 , SO_2 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 (C_2H_4) является продуктом переработки нефти и природного газа. Применяется как сырье в производстве полиэтилена, этилового спирта, поливинилхлорида. В 2009 г. производство этилена в Украине прекращено. При производстве этилена происходят выбросы CH_4 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 (метилловый спирт) CH_3OH получается из окиси углерода и водорода под давлением в присутствии катализаторов, а также при сухой перегонке дерева. Применяется для денатурирования этилового спирта, получения формальдегида, как растворитель и реагент в органическом синтезе. При производстве метанола происходят выбросы CH_4 . 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 оценки 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 чугуна принимается равным 0,5 кг на тонну кокса (по данным табл. 2-10, т.3 Пересмотренных руководящих принципов [24]). Коэффициенты выбросов прочих ПГ при производстве чугуна 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 ортоксил. 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 производстве 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 пропилена и других продуктов». По этой же причине в этой категории учитываются также выбросах ПГ косвенного действия при производстве нефтебиту-ма, адипиновой кислоты и алюминия.

4.13.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов ПГ в этой категории проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов [24] (метод уровня 1). Данные о деятельности были предоставлены Госкомстатом 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 [24]).

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 %.

В табл. 4.18 приведены данные о выбросах CH_4 при производстве технического углерода, этилена и кокса в Украине.

Таблица 4.18. Выбросы CH_4 при производстве технического углерода, этилена и кокса, тыс.т.

Год	Выбросы CH_4 при производстве		
	технического углерода	этилена	кокса
1990	2,86	0,446	17,33
1991	2,32	0,433	14,21
1992	1,73	0,286	13,63
1993	1,23	0,157	10,19
1994	0,73	0,188	8,47
1995	0,57	0,165	7,91
1996	0,56	0,083	7,53
1997	0,73	0,139	8,19
1998	0,75	0,136	8,18
1999	0,60	0,059	8,65
2000	0,47	0,069	9,68
2001	0,79	0,122	9,67
2002	0,66	0,208	9,30
2003	0,95	0,208	10,42
2004	1,10	0,234	11,00
2005	1,28	0,198	9,44
2006	1,18	0,235	9,61
2007	1,34	0,228	10,29
2008	1,18	0,085	9,77
2009	0,65	0,000	8,71

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 Госкомстате, показало хорошее совпадение данных.

4.13.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты, обусловленные представлением выбросов метана при производстве технического углерода и этилена в отдельных категориях, а также объединением в одну категорию выбросов метана при производстве метанола и карбида кремния.

4.13.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.14 Производство чугуна и стали (категория 2.С.1 ОФО)

4.14.1 Описание категории

Чугун производится путем восстановления железной руды в доменных печах. Содержащийся в коксе углерод используется и как топливо, и как восстановитель. В настоящем кадастре все выбросы CO_2 от использования кокса при производстве чугуна относятся к выбросам в секторе «Промышленные процессы». Такой подход к учету выбросов CO_2 от использовании кокса при производстве чугуна соответствует Руководящим указаниям по эффективной практике [8].

По мнению экспертов, при производстве агломерата весь метан сгорает в процессе производства под действием высокой температуры. Поэтому выбросы метана при производстве агломерата не учитывались.

4.14.2 Методологические вопросы

Производство чугуна.

Выбросы CO_2 при производстве чугуна и стали относятся к ключевым категориям. При инвентаризации ПГ в этой категории применялся метод второго уровня, описанный в Руководящих указаниях по эффективной практике [8].

В качестве восстановителя при производстве чугуна в Украине применяется угольный кокс. В руде, которая используется для производства чугуна в Украине, углерод отсутствует. Выбросов CO_2 при производстве чугуна, в соответствии с [8], рассчитываются по формуле:

$$V = k_c \cdot A_c - (m_c / 100) \cdot A_i \cdot 44 / 12,$$

где k_c - коэффициент выбросов CO_2 при использовании угольного кокса, т CO_2 /т кокса;

A_c - количество кокса, использованного для производства чугуна, т;

m_c - содержание углерода в передельном чугуне, %;

A_i - количество произведенного чугуна, т.

Коэффициент выбросов CO_2 при использовании кокса определялся по формуле:

$$k_c = (d_c / 100) \cdot 44 / 12, \quad (4.3)$$

где d_c - содержание углерода в коксе, поступающем на производство чугуна, %.

Объемы производства чугуна предоставлены Госкомстатом Украины. Содержание углерода в коксе, поступающем на производство чугуна, рассчитывалось по данным о теплотворной способности кокса из формы статистической отчетности 11-МТП при теплотворной способности углерода 8000 ккал/кг. На протяжении последних лет эта величина составляла 84,6-85,3 % (для сухого состояния кокса).

Результаты расчетов по формуле (4.3) дают значения коэффициента выбросов CO_2 при использовании кокса на уровне 3,11-3,13 т CO_2 /т кокса, которые практически совпадают с коэффициентом по умолчанию, равным 3,1 (табл. 3.6 Руководящие указания по эффективной практике [8]).

Содержание углерода в передельном чугуне в расчетах принимались по данным Минпромполитики в пределах 4,26-4,5 %.

В соответствии с рекомендациями Руководящих указаний [8] (раздел 2.1.1.4) все выбросы от использования кокса для производства чугуна (который используется как в каче-

стве восстановителя, так и для создания высокой температуры для обеспечения технологического процесса) учитываются в данной категории.

Объемы потребления кокса для производства чугуна в базовом году принимались по данным Топливо-энергетического баланса 1990 г. Для 1998-2009 гг. использовались данные о потреблении кокса из формы статистической отчетности № 4-МТП для сектора черной металлургии. Таким образом, объемы потребления кокса для производства чугуна в Украине в различные периоды времени определялись с использованием:

- данных о потреблении кокса в черной металлургии из табл. 55.2 Топливо-энергетического баланса 1990 г.;
- данных о потреблении кокса доменными печами – форма № 4-МТП, код сектора 27.1 – в 2002-2009 гг. и 121093 – в 1998-2001 гг.;
- линейной интерполяции удельного расхода кокса на производство чугуна (на основании данных за 1990 и 1998 гг.) – для 1991-1997 гг.

Об отсутствии двойного счета выбросов от сжигания кокса при производстве чугуна (в секторе «Промышленные процессы» и в секторе «Энергетика») говорится в разделах 3.2.3 и 3.2.8.2 данного Отчета, а также в описании программы расчета выбросов ПГ в секторе «Энергетика» (Приложение 2). Кроме того, об отсутствии двойного учета, а также недоучета выбросов ПГ от использования кокса для производства чугуна свидетельствует также баланс угля для коксования, кокса и коксового газа (приложение П2.8).

Производство стали

Выбросы CO_2 при производстве стали определялись по формуле (3.6В) Руководящих указаний по эффективной практике для каждого вида стали (мартеновской, кислородно-конвертерной и электростали) с учетом удельного расхода чугуна и содержания углерода в каждом виде стали (метод уровня 2). Количество диоксида углерода, выделяющегося при сгорании электродов в электродуговых печах, принималось по умолчанию равным 5 кг CO_2 на тонну электростали.

Удельные расходы чугуна на производство каждого вида стали в 1990-1993 гг. определялись по данным формы статистической отчетности № 9-СН (с 1994 г. эта форма статистической отчетности не ведется). Для 2005-2009 гг. удельные расходы чугуна на производство каждого вида стали определены по данным Минпромполитики. За остальные годы (1994-2004) этот показатель определялся на основании интерполяции.

Коэффициенты выбросов прочих ПГ в данной категории принимались равными значениям по умолчанию (Раздел 2.13.2.2 Пересмотренных руководящих принципов [24], т.2).

Производство агломерата

В форме статистической отчетности 4-МТП расход кокса на производство агломерата приводится вместе с расходом кокса на производство чугуна. Поэтому выбросы CO_2 при производстве агломерата учитываются вместе с выбросами CO_2 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 при производстве чугуна и стали, являются:

- точность статистических данных о производстве чугуна и стали;
- точность данных о расходе кокса на производство чугуна;
- точность информации о содержании углерода в чугуне, коксе и стали;

- точность данных об удельном расходе чугуна на производство стали;
- точность данных о выбросах CO_2 при использовании электродов при выплавке стали в электродуговых печах.

Два первых показателя определялись по данным статистической отчетности. В соответствии с рекомендациями Руководящих указаний по эффективной практике [8] неопределенность этих данных принимается на уровне 5 %.

Остальные удельные показатели определялись по данным Минпромполитики и являются усредненными для отрасли показателями, обобщенными по всем предприятиям Украины, которые выпускают чугун и сталь. Поэтому неопределенность данных об использовании чугуна для производства стали принимается на уровне 10 %, а неопределенность данных о содержании углерода в чугуне и стали - равной 50 % (при этом принято максимальное значение из диапазона неопределенностей данных о содержании углерода в чугуне и стали, рекомендуемого [8]). Неопределенность данных об использовании электродов для производства электростали принята на уровне 25 %. Неопределенность коэффициентов выбросов CO_2 для всех источников выбросов в этой категории принимается на уровне 5 %. При этом неопределенность оценки выбросов CO_2 при производстве чугуна и стали составляет 8,46 %.

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 %.

Анализ временного ряда удельного расхода кокса на производство чугуна позволяет сделать вывод о повышении этого показателя с 1990 до 1998 гг. После 1998 г. этот показатель понизился примерно до уровня, на котором он находился в 1990 г. Такая динамика объясняется спадом производства (с 1991 до 1998 гг.). В этот период доменные печи приходилось поддерживать в рабочем состоянии без производства продукции (на так называемом «тихом ходу»). Это сопровождалось повышенным расходом кокса (для поддержания высокой температуры в доменной печи). С повышением объемов производства чугуна и адаптацией отрасли к работе в новых условиях удельный расход кокса постепенно снизился.

Соответственно и общий коэффициент выбросов CO_2 при производстве чугуна, равный отношению выбросов CO_2 к объемам производства чугуна, увеличивался от 1,76 (в 1990 г.) до 1,95 в 1998 г. с последующим снижением до 1,52 в 2005 г. Динамика этого показателя позволяет сделать вывод о возможности его дальнейшего снижения.

В табл. 4.19 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах ПГ при производстве чугуна и стали в Украине.

Таблица 4.19. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ при производстве чугуна и стали

Год	Производство чугуна					Производство стали	
	Производство, тыс.т	Выбросы CO ₂ , тыс.т	Коэффициент выбросов CO ₂ , т/т	Коэффициент выбросов CH ₄ , кг/т	Выбросы CH ₄ , тыс.т	Производство, тыс.т	Выбросы CO ₂ , тыс.т
1990	44927,4	79135,5	1,7614	0,9	40,4	52635,4	5291,3
1991	36632,1	65306,9	1,7828	0,9	33,0	44994,5	4663,4
1992	35350,0	63827,3	1,8056	0,9	31,8	41759,2	4424,6
1993	27108,0	49632,4	1,8309	0,9	24,4	32609,7	3489,4
1994	20180,3	37370,2	1,8518	0,9	18,2	24081,2	2693,2
1995	17998,4	33731,7	1,8741	0,9	16,2	22308,6	2501,5
1996	17831,5	33868,8	1,8994	0,9	16,0	22333,5	2498,1
1997	20616,0	39760,3	1,9286	0,9	18,6	25629,2	2797,1
1998	20936,7	40890,3	1,9530	0,9	18,8	24447,1	2639,7
1999	23009,8	43069,1	1,8718	0,9	20,7	27392,9	3006,0
2000	25698,7	46813,4	1,8216	0,9	23,1	31781,6	3464,9
2001	26378,5	46905,4	1,7782	0,9	23,7	33522,8	3702,5
2002	27633,3	47279,8	1,7110	0,9	24,9	34546,4	3782,9
2003	29529,0	48129,5	1,6299	0,9	26,6	37524,1	4209,4
2004	30977,6	48810,5	1,5757	0,9	27,9	38719,0	4443,6
2005	30746,1	46688,8	1,5185	0,9	27,7	38615,5	4607,0
2006	32929,3	50873,7	1,5449	0,9	29,6	40891,8	4917,6
2007	35649,7	56287,6	1,5789	0,9	32,1	42828,5	5130,3
2008	30991,3	50583,2	1,6322	0,9	27,9	37082,3	4546,1
2009	25683,1	44370,2	1,7276	0,9	23,1	29848,0	3743,6

Методика расчета выбросов при производстве чугуна и стали предполагает непосредственный расчет выбросов CO₂. Коэффициент выбросов в данном случае рассчитывается для возможности сравнения углеродоемкости производства чугуна и стали в Украине и в других странах, а также оценки углеродоемкости производства в Украине в разные годы. Поэтому в табл. 4.19 значения коэффициентов выбросов CO₂ приведены после значений выбросов (в соответствии с последовательностью расчетов).

4.14.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов CO₂ 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 CO₂ (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO₂ с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий, которая привела к отличию между ними;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO₂ с коэффициентами выбросов в других странах. (Анализ данных табл. 2.7 «SYNTHESIS AND ASSESSMENT REPORT ON THE GREENHOUSE GAS INVENTORIES SUBMITTED IN 2010» позволяет сделать вывод о том, что коэффициенты выбросов CO₂ при производстве чугуна и стали в Украине находятся примерно на таком

же уровне, как и в Казахстане, Румынии, Российской Федерации и Словакии, которые близки по своим национальным условиям к национальным условиям Украины);

- сравнение выбросов CO₂ при производстве чугуна и стали, рассчитанных с применением различных методик;
- сравнение данных о производстве чугуна и стали, предоставленных Госкомстатом и Минпромполитики;
- анализ баланса кокса в Украине (приложение П2.8).

4.14.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты, обусловленные корректировкой содержания углерода в коксе с 1990 по 2004 гг., а также уточнением коэффициентов выбросов CO₂ при использовании угольных электродов при производстве электростали. В табл. 4.20 приведены значения изменений выбросов CO₂ в данной категории.

Таблица 4.20. Изменения оценки выбросов CO₂ при производстве чугуна и стали, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO ₂	82011,6	35033,0	48874,7	51476,5	61509,9	55215,0
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	2415,3	1200,3	1403,6	51295,8	61418,0	55129,4
Изменения, %	2,95	3,43	2,87	-0,35	-0,15	-0,16

4.14.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется провести исследования по уточнению содержания углерода в коксе, который используется для производства чугуна.

4.15 Производство ферросплавов (категория 2.C.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 ПГ в данной категории объединены с результатами инвентаризации при производстве алюминия и приводятся в категории 2.C.5 «Производство алюминия и ферросплавов».

4.15.2 Методологические вопросы

В качестве данных о деятельности использовались статистические данные о производстве ферросплавов в Украине, предоставленные Госкомстатом Украины.

Национальные коэффициенты выбросов определялись по данным о производстве ферросплавов, массе использованной руды, восстановителя, шлакообразующих материалов и отходов, а также содержании углерода в восстановителе, руде и продукции, полученным от трех крупнейших предприятий, на долю которых в разные годы приходится от 88 до 96% всего производства ферросплавов в Украине. Методика расчета выбросов в этой категории соответствует третьему уровню детализации, описанному в [2]. Не на всех предприятиях по производству ферросплавов в Украине измеряется содержание углерода

в руде. По предложению экспертов принято допущение о содержании углерода в руде на уровне 0,5 %, который соответствует данным измерений на одном из предприятий.

Оценка выбросов CO₂ выполнялась по статистическим данным об общем производстве ферросплавов и средневзвешенных коэффициентах выбросов, которые определялись по данным трех предприятий-самых крупных производителей ферросплавов в Украине.

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 5 %. Неопределенность коэффициентов выбросов, которая определяется по данным предприятий также принимается равной 5 %. При этом неопределенность оценки выбросов CO₂ составляет 7,1 %.

Как уже было сказано, данные о выбросах CO₂ при производстве ферросплавов сообщаются (вместе с данными о выбросах CO₂ при производстве алюминия) в категории 2.C.5 «Производство алюминия и ферросплавов». Поэтому значения общих выбросов CO₂ приведены в табл. 4.22.

4.15.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов CO₂ 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 CO₂ (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- сравнение данных о производстве ферросплавов (в частности, ферромарганца), предоставленных Госкомстатом и Минпромполитики;
- проверка исходных данных, методики и результатов инвентаризации с привлечением специалиста, который не принимал участия в подготовке кадастра.

В этой категории был проведен контроль качества оценки выбросов CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂, 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, обусловленные уточнением коэффициентов выбросов CO₂ при производстве ферросплавов в результате принятия консервативного допущения о содержании углерода в руде на уровне 0,5 %, сделанного на основании ре-

комендаций эксперта, выполнявшего контроль качества инвентаризации в этой категории. В табл. 4.21 приведены значения изменений выбросов CO₂ в категории 2.C.5 «Производство алюминия и ферросплавов».

Таблица 4.21. Изменения оценки выбросов CO₂ при производстве алюминия и ферросплавов, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы CO ₂	3614,1	1943,8	2297,4	2633,0	3080,9	2582,8
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы CO ₂	3692,6	1982,4	2458,4	2809,9	3279,2	2889,5
Изменения, %	2,1	2,0	6,5	6,3	6,0	10,6

4.15.6 Планируемые улучшения

Данная категория является ключевой категорией выбросов (совместно с производством алюминия). Поэтому в дальнейшем планируется продолжить исследования национальных коэффициентов выбросов CO₂ путем уточнения данных о составе восстановителей, которые используются при производстве ферросплавов в Украине, а также содержания 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 самообжигающимися 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 CO₂ 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.

4.16.2 Методологические вопросы

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [24] выбросы CO₂ при производстве алюминия определяются только для горизонтального процесса Содерберга. Коэффициент выбросов CO₂ принят равным 1,8 т CO₂/т алюминия (метод уровня 1).

Четырехфтористый углерод (CF₄) и гексафторэтан (C₂F₆) 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 перфторуглеродов 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.

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 CO₂;
- о коэффициентах выбросов CF₄ и C₂F₆.

Поскольку данные о производстве алюминия были получены от предприятия, неопределенность данных о деятельности можно принять равной 5 %. Неопределенность коэффициента выбросов CO₂ принимается на уровне 10 %. При этом неопределенность выбросов CO₂ при производстве алюминия составляет 11,2 %.

Уровни неопределенности данных о коэффициенте выбросов CO₂, 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 CF₄ и C₂F₆ по данным предприятия, оцениваются на уровне 30%. При этом неопределенность оценки выбросов ПФУ составляет 30,4 %.

В табл. 4.22 приведены данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросах ПГ при производстве алюминия и ферросплавов в Украине.

Таблица 4.22. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ при производстве алюминия и ферросплавов

Год	Выбросы CO ₂ , тыс.т	Выбросы CF ₄ , т	Выбросы C ₂ F ₆ , т
1990	3692,6	27,4	2,74
1991	3335,9	21,9	2,19
1992	1936,7	16,5	1,65
1993	1915,3	16,7	1,67
1994	1969,8	18,7	1,87
1995	1982,4	20,7	2,07
1996	1927,7	16,6	1,66
1997	1974,9	17,1	1,71
1998	1689,8	14,0	1,40
1999	1787,7	11,8	1,18
2000	2458,4	13,4	1,34
2001	2511,8	13,0	1,30
2002	2363,5	11,5	1,15
2003	2627,6	9,0	0,90
2004	3237,9	10,8	1,08
2005	2809,9	16,5	1,65
2006	2954,9	12,9	1,29
2007	3279,2	18,0	1,80
2008	2889,5	20,2	2,02
2009	2136,1	6,3	0,63

4.16.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов CO_2 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 CO_2 (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- оценка применимости коэффициентов МГЭИК по умолчанию для национальных условий.

4.16.5 Пересчет

В данной категории пересчеты не производились.

4.16.6 Планируемые улучшения

Поскольку выбросы от производства алюминия намного меньше выбросов при производстве ферросплавов, и кроме того, производство первичного алюминия на единственном в Украине предприятии, выпускающем алюминий, в 2011 г. приостановлено, в данной категории улучшений не планируется.

4.17 Использование SF_6 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 SO_2 .

Статистические данные об объемах производства целлюлозы в Украине с 2003 г. является конфиденциальной информацией. Поэтому в табл. 4.23 выбросы при производстве целлюлозы и бумаги объединены

4.18.2 Методологические вопросы

Выбросы НМЛОС, NO_x , CO и SO_2 при производстве бумаги определялись в соответствии с рекомендациями раздела 2.4 Пересмотренных руководящих принципов [24]. Данные об объемах производства бумаги в Украине были получены из статистической отчет-

ности (форма № 1-П). Коэффициенты выбросов ПГ и SO₂ принимались по умолчанию (табл. 2-23 Пересмотренных руководящих принципов [24].).

4.18.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

В табл. 4.23 приведены данные о выбросах ПГ и SO₂ при производстве целлюлозы и бумаги в Украине. Поскольку статистические данные об объемах производства целлюлозы в Украине с 2003 г. является конфиденциальной информацией, в табл. 4.23 приводятся общие выбросы ПГ при производстве целлюлозы и бумаги.

Таблица 4.23. Выбросы ПГ и SO₂ при производстве целлюлозы и бумаги, тыс.т

Год	Выбросы NO _x	Выбросы CO	Выбросы НМЛОС	Выбросы SO ₂
1990	0,710	2,650	1,751	3,313
1991	0,664	2,479	1,638	3,099
1992	0,532	1,985	1,311	2,481
1993	0,343	1,281	0,846	1,601
1994	0,218	0,813	0,537	1,017
1995	0,238	0,889	0,587	1,111
1996	0,194	0,723	0,478	0,904
1997	0,169	0,632	0,418	0,790
1998	0,200	0,745	0,492	0,932
1999	0,179	0,666	0,440	0,833
2000	0,211	0,787	0,520	0,984
2001	0,256	0,956	0,631	1,195
2002	0,276	1,029	0,680	1,287
2003	0,292	1,091	0,721	1,364
2004	0,623	2,326	1,537	2,907
2005	0,953	3,559	2,351	4,448
2006	0,980	3,657	2,416	4,571
2007	1,153	4,303	2,843	5,379
2008	1,201	4,483	2,962	5,603
2009	1,036	3,869	2,556	4,836

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 пересчеты не производились.

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.

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 Госкомстатом 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.

В табл. 4.24 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков в Украине в 2009 г.

Таблица 4.24. Выбросы НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков в 2009 г.

Наименование продуктов и напитков	Производство, т или гекалитров	Коэффициент выбросов, кг /т или кг /гекалитр	Выбросы НМЛОС
Пищевые продукты			
Мясо и рыба	806295,1	0,3	241,9
Маргарин	427835,8	10	4278,4
Комбикорма	5859411,4	1	5859,4
Хлебобулочные изделия	1826409,0	8	14611,3
Кондитерские изделия	453392,2	1	453,4
Сахар	1274811,0	10	12748,1
Всего продукты	10648154,5	3,59	38192,4
Напитки			
Коньяки, бренди	312,6	3,5	1094,0
Водка	4232,7	7,5	31745,0
Ликеры	1311,7	0,4	524,7
Вино "Шампанское"	422,8	0,08	33,8
Вина игристые	153,2	0,08	12,3
Вино виноградное	2310,2	0,08	184,8
Вина фруктовые	151,3	0,08	12,1
Напитки с содержанием алкоголя	106,4	0,4	42,6
Вермут и аналогичные изделия	58,4	0,4	23,4
Пиво	30005,1	0,035	1050,2
Всего напитки	39064,4	0,889	34722,8
Итого			72915,3

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 выполнены пересчеты в связи с корректировкой Госкомстатом статистической информации за 2008 г.

4.19.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

4.20 Производство перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF₆ (категория 2.E ОФО)

Гексафторид серы, перфторуглероды и гидрофторуглероды в Украине не производятся. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории не проводилась.

4.21 Использование перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF₆ (категория 2.F.ОФО)

4.21.1 Холодильники и кондиционеры

4.21.1.1 Холодильники

4.21.1.1.1 Описание категории

В качестве хладагентов в выпускаемых в Украине холодильных приборах применяются изобутан R600a и ГФУ-134a. Последний применяется также для проверки герметичности агрегатов бытовых холодильников. Из перечисленных газов парниковым эффектом обладает только ГФУ-134a.

При подготовке текущего кадастра ПГ от основных производителей холодильников 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. Из этих данных следует, что ГФУ-134a применяется с 2000 г., а расчетный срок эксплуатации холодильников составляет 10 лет. Поэтому выбросы при утилизации ГФУ-134a 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.

4.21.1.1.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов ГФУ-134a в данной категории производилась при производстве и эксплуатации холодильных установок с применением метода 2b[8]. Данные о деятельности и значения коэффициентов выбросов принимались по данным предприятия-изготовителя.

При оценке выбросов ГФУ-134a при производстве холодильных установок данные о деятельности принимались равными количеству ГФУ-134a при первоначальном заполнении холодильных установок, а выбросы ГФУ-134a рассчитывались путем перемножения данных о деятельности на соответствующие коэффициенты выбросов. При определении выбросов в случае использования ГФУ-134a для проверки герметичности агрегатов принималось, что все количество этого газа выбрасывается в атмосферу при сборке холодильников.

При оценке выбросов ГФУ-134a 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. Для предотвращения завышения величины утечек принималось, что все холодильные установки поступают в эксплуатацию в середине года. При этом утечки ГФУ-134a при эксплуатации холодильных установок в t -ом году δA_t можно рассчитывать по формуле:

$$\delta A_t = x A_t^A / 100,$$

где t – индекс года, для которого выполняется оценка выбросов;
 x - интенсивность ежегодной утечки, %;

A_t^A - среднее содержание ГФУ-134а в холодильных установках в течение t -го года, кг.

Величину A_t^A можно рассчитать по формуле:

$$A_t^A = A_{t-1}^F + A_t^N / 2,$$

где A_{t-1}^F - количество ГФУ-134а, которое находилось в холодильных установках в конце $t-1$ -го года, кг;

A_t^N - общее количество ГФУ-134а, которое содержалось в холодильных установках, поступивших в эксплуатацию в t -ом году, кг.

Количество ГФУ-134а, которое находилось в холодильных установках в конце $t-1$ -го года можно определить из балансового уравнения:

$$A_{t-1}^F = A_{t-2}^F + A_{t-1}^N - \delta A_{t-1}.$$

4.21.1.1.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность данных о деятельности в этой категории принимается равной 100%, поскольку, остается открытым вопрос о полноте охвата данных о выпуске холодильников, в которых используется ГФУ-134а, использованных при подготовке кадастра.

Оценка значений коэффициентов выбросов от первоначального заполнения и интенсивности ежегодной утечки ГФУ-134а принималась на основании экспертной оценки производителей холодильников. Поэтому неопределенность этих коэффициентов оценивается на уровне 30 %. При этом неопределенность оценки выбросов ГФУ составляет 70,6 %.

В табл. 4.25 приведены данные о выбросах ГФУ-134а при производстве и эксплуатации холодильников в Украине.

Таблица 4.25. Выбросы ГФУ-134а при производстве и эксплуатации холодильников, т.

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Бытовые холодильники	4,6	33	80,95	49,57	56,89	51,96	24,29	27,37	13,5	7,49
Коммерческие холодильники (при производстве)	0	0	0	0	2,65	3,3	3,15	3,0177	2,11	0,80
Коммерческие холодильники (при эксплуатации)	0	0	0	0	0,0118	0,0414	0,078	0,124	0,167	0,188

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

В данной категории выполнены пересчеты, обусловленные уточнением методики расчета выбросов ГФУ-134а при эксплуатации холодильников: из данных о деятельности при эксплуатации холодильников исключены холодильники, которые были произведены на экспорт.

4.21.1.1.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется:

- собрать более полную информацию о выпуске холодильников, в которых в качестве хладагента используется ГФУ-134а;
- собрать данные об использовании гидрофторуглеродов в импортных холодильниках;
- собрать данные о системе утилизации ГФУ-134а;
- уточнить коэффициенты выбросов от первоначального заполнения и интенсивности ежегодной утечки ГФУ-134а.

4.21.1.2 Стационарные кондиционеры

4.21.1.2.1 Описание категории

Использование ГФУ-410а в стационарном оборудовании кондиционирования воздуха в Украине началось в 2002 г. Хладагент ГФУ-410а состоит из ГФУ-32 и ГФУ-125, которые смешиваются в пропорции 1:1 [9].

По состоянию на конец 2009 г. в Украине насчитывалось около 208 тыс. кондиционеров, в которых использовался ГФУ-410а (рис. 4.1). Парк стационарных кондиционеров с ГФУ 410а определялся на основе данных публикаций и интернет-сайтов ведущих поставщиков кондиционеров на украинский рынок [10-11].

Наиболее продаваемыми на украинском рынке кондиционерами являются бытовые и полупромышленные сплит-системы, импортированные из других стран (Китай, Корея и Япония). Доля рынка систем кондиционирования воздуха, которую занимает продукция отечественного производства, является незначительной и представлена центральными кондиционерами с хладагентом ГФУ-22.

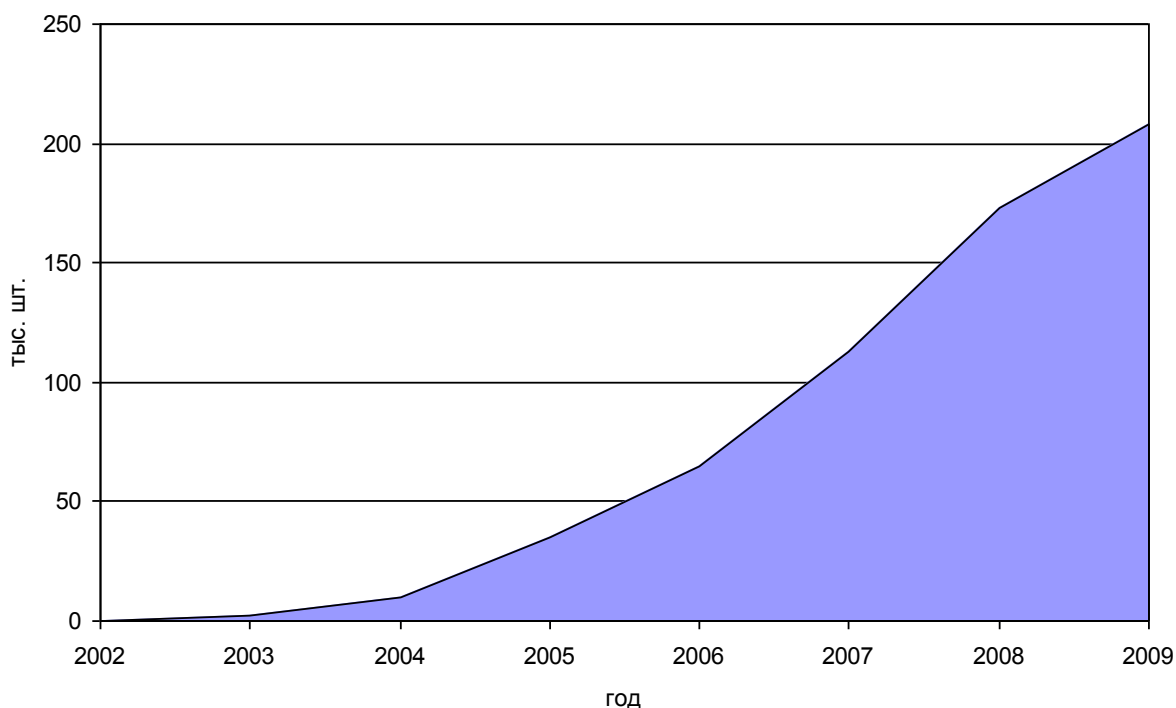


Рис. 4.1. Парк стационарных кондиционеров с ГФУ 410а

В 2009 г. выбросы в категории «Стационарные кондиционеры» составили 18,95 тыс. т CO₂-экв. (табл. 4.26).

Таблица 4.26. Выбросы ГФУ-410а от стационарных кондиционеров, тыс. т CO₂-экв.

Газ	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ГФУ-410а	0,01	0,17	0,79	2,67	5,46	9,98	15,65	18,95

4.21.1.2.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов ГФУ-410а проводился по методу уровня 2а [8].

При оценке выбросов ГФУ-410а данные о деятельности определялись исходя из данных о доле продаж кондиционеров с этим хладагентом в общем объеме продаж. Исходя из близости национальных условий Украины и России, данные о долях хладагентов в климатическом оборудовании принимались такими же, как в кадастре России [12].

Банк ГФУ-410а, сформировавшийся в результате заводской заправки оборудования, рассчитывался с учетом зависимости объема заправки оборудования от его типа и мощности.

Коэффициент выбросов от общего банка ГФУ-410а принимался по умолчанию 5%, согласно [8].

4.21.1.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основным фактором неопределенности при оценке выбросов ПГ в этой категории является отсутствие точной информации о количестве стационарных кондиционеров с ГФУ-410а. Поэтому неопределенность данных о деятельности в этой категории принимается равной 100%.

Неопределенность значения интенсивности ежегодной утечки ГФУ-410а оценивается на уровне 25 %. Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ГФУ в этой категории составляет 103,1 %.

4.21.1.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при использовании ГФУ-410а в данной категории применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.1.2.5 Пересчет

Оценка выбросов в этой категории выполняется впервые. Поэтому пересчеты не производились.

4.21.1.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории предполагается оценить выбросы ГФУ от чиллеров.

4.21.1.3 Мобильные кондиционеры

4.21.1.3.1 Описание категории

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 гидрохлорфторуглеродов R22, R21 и R142b, и не содержит ГФУ. Поэтому в настоящем кадастре представлена оценка выбросов для мобильного кондиционирования воздуха от использования хладагента ГФУ-134а в кондиционерах автомобилей.

В Украине ГФУ-134а используется для мобильного кондиционирования воздуха в новых автомобилях с 1995 г. Оценка выбросов ГФУ-134а от автомобильных кондиционеров проводилась для легковых автомобилей в период с 2000 до 2009 гг. В период 1995–1999 гг. в структуре автомобильного парка Украины преобладали автомобили производства СНГ (около 90%), которые в то время практически не оснащались системами кондиционирования. Автомобили импортного производства в этот период составляли около 10% и завозились на территорию Украины, в основном, после более пятилетней эксплуатации за ее пределами. Предполагалось, что они были выпущены до 1995 г. и не содержат в системе кондиционирования ГФУ-134а. Исходя из этого, оценка выбросов ГФУ-134 в этот период не проводилась.

Парк автомобилей с кондиционером оценивался на основе данных об импорте новых автомобилей, оснащенных кондиционером, а также на основе данных о сборке автомобилей с кондиционером на территории Украины.

По состоянию на конец 2009 г. в Украине насчитывалось около 1 млн. 400 тыс. легковых автомобилей с кондиционером (рис.4.2).

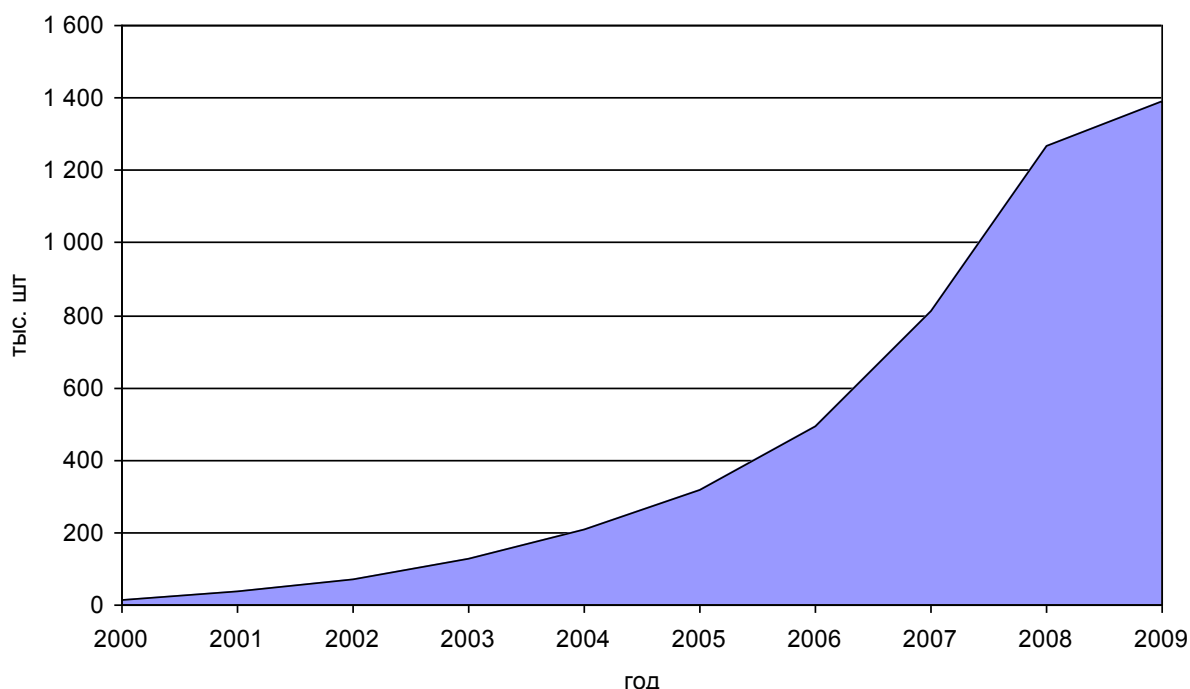


Рис. 4.2. Парк легковых автомобилей с кондиционером в Украине

В 2009 г. выбросы в категории «Холодильники и кондиционеры» от автомобильных кондиционеров составили 217,1 тыс. т CO₂-экв. (табл. 4.27).

Таблица 4.27. Выбросы ГФУ-134а от автомобильных кондиционеров, тыс. т CO₂-экв.

Газ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ГФУ-134а	2,40	5,81	11,17	20,06	33,06	49,95	77,65	127,08	198,78	217,07

4.21.1.3.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов ГФУ-134а проводился по методу уровня 2а [8].

Оценка выбросов ГФУ-134а при производстве легковых автомобилей основывалась на данных о количестве собранных автомобилей с кондиционерами на территории страны [13-15]. При этом было сделано консервативное допущение, что все автомобили иностранных торговых марок, кроме Deawoo, оснащены кондиционерами.

Оценка выбросов ГФУ-134а при эксплуатации легковых автомобилей основывалась на данных о продажах новых автомобилей с кондиционерами, которые являются достаточно достоверными [13, 16]. При этом было сделано допущение, что все импортируемые автомобили, кроме автомобилей торговых марок ВАЗ, ГАЗ и Deawoo, оснащены кондиционерами.

Средний объем первоначальной заправки ГФУ-134а в системе автомобильного кондиционирования принимался равным 0,8 кг [8]. Использовались также следующие коэффициенты выбросов по умолчанию [8]:

- 0,5 % - выбросы от заправки кондиционеров хладагентом при производстве автомобилей;
- 15 % - ежегодные выбросы от общей загрузки ГФУ-134а.

Средний срок службы автомобиля принимался равным 12 годам [8]. Поэтому выбросы ГФУ-134а при демонтаже кондиционеров в данном кадастре не оценивались.

4.21.1.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основным фактором неопределенности при оценке выбросов ПГ в этой категории является отсутствие точной информации об оснащении поставляемых легковых автомобилей кондиционерами в общей структуре продаж. Следует отметить, что примененный в кадастре подход ведет скорее к потенциальной переоценке выбросов, чем к недооценке. С учетом того, что общий объем продаж легковых автомобилей известен достаточно точно, неопределенность данных о деятельности в этой категории принимается равной 25 %.

Оценка неопределенности значений объема первоначальной заправки автомобильного кондиционера, коэффициентов выбросов от первоначального заполнения и интенсивности ежегодной утечки ГФУ-134а оценивается на уровне 25 %.

Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ГФУ в этой категории составляет 35,4 %.

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

Оценка выбросов в этой категории выполняется впервые. Поэтому пересчеты не производились.

4.21.1.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории предполагается оценить выбросы ГФУ от грузового транспорта и автобусов.

4.21.2 Вспененные материалы (категория 2.F.2 ОФО)

4.21.2.1. Описание категории

В Украине существует производство экструдированного пенополистирола, а также предизолированных труб, теплоизоляционных сэндвич-панелей и другой продукции, где используется вспененный пенополиуритан и потенциально могут использоваться ГФУ.

При строительстве в Украине используются импортируемые строительные теплоизоляционные панели на основе экструдированного пенополистирола и пенополиуретана. Эти материалы относятся к материалам с закрытыми порами, использование которых приводит к выбросам ПФУ. Кроме того, в строительстве активно используются однокомпонентные пены импортного и отечественного производства, которые также потенциально могут использовать ПФУ в качестве вспенивающего агента.

Для холодильных приборов, выпускаемых в Украине в качестве вспенивателя при изготовлении теплоизоляции с 1995 г. по 2001 г. применялся R141a, а с 2001 г. - циклопентан, которые не относятся к газам с парниковым эффектом.

В настоящее время, надежные данные об использовании ГФУ и ПФУ при производстве и использовании вспененных материалов в Украине отсутствуют. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории проводилась с использованием данных по группе стран с подобными национальными условиями. В качестве драйвера было выбрано среднее количество выбросов ПГ на душу населения.

Предполагалось, что использование ПФУ и ГФУ во вспененных материалах в Украине началось в 2000 г. В 2009 г. выбросы в категории «Вспененные материалы» в Украине составили 31,86 тыс. т CO₂-экв. (табл. 4.28).

Таблица 4.28. Выбросы ГФУ от вспененных материалов, тыс. т CO₂-экв.

Газ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ГФУ	168,53	189,96	168,44	168,79	154,75	167,67	183,92	151,89	32,02	31,86

4.21.2.2 Методологические вопросы

К сожалению, исследования по оценке выбросов ПГ в этой категории в Украине еще не завершены. До окончания исследований для оценки выбросов применялась методика, использованная в проекте Отчета Группы экспертов Секретариата РКИК ООН [17] при пересчете выбросов в этой категории в Украине.

При выборе стран с подобными национальными условиями учитывались климатические и географические условия, общая численность населения [18], экономические показатели (ВВП) на душу населения (рассчитанные Всемирным Банком [19]) и возможность расчета выбросов для каждой страны.

В качестве стран с подобными национальными условиями были выбраны Беларусь, Чешская Республика, Эстония, Венгрия, Латвия, Литва, Польша, Румыния, Россия, Словакия и Словения.

Базовая информация и описание расчетов представлены в Приложении 8.

4.21.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

С учетом предложенного метода оценки выбросов ПГ, общая неопределенность данной категории принимается равной 100 %.

4.21.2.4 Процедуры ОК/КК

Применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.2.5 Пересчет

Оценка выбросов в этой категории выполняется впервые, поэтому пересчеты не производились.

4.21.2.6 Планируемые улучшения

Планируется провести сбор национальных данных о деятельности и провести полный перерасчет выбросов в данной категории.

4.21.3 Огнетушители (категория 2.F.3 ОФО)

4.21.3.1 Описание категории

В Украине потенциально могут использоваться ГФУ и ПФУ для частичной замены озоноразрушающих веществ - галонов в стационарном (затопляющем) оборудовании систем пожаротушения.

В настоящее время, надежных данных об использовании ПФУ и ГФУ в оборудовании противопожарной защиты в Украине отсутствуют. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории проводилась с использованием данных расчетов по группе стран с подобными национальными условиями. В качестве драйвера было выбрано среднее количество выбросов ПГ на душу населения.

Предполагалось, что использование ПФУ и ГФУ в оборудовании противопожарной защиты в Украине началось в 2000 г. В 2009 г. выбросы в категории «Огнетушители» составили 51,83 тыс. т CO₂-экв. (табл. 4.29).

Таблица 4.29. Выбросы ГФУ и ПФУ в категории «Огнетушители», тыс. т CO₂-экв.

Газ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ГФУ	5,44	10,85	13,27	12,73	15,60	26,39	25,26	30,48	28,63	28,49
ПФУ	13,41	17,95	19,05	18,91	20,65	21,12	21,26	22,26	23,46	23,34
Всего	18,85	28,79	32,32	31,64	36,25	47,51	46,52	52,74	52,09	51,83

4.21.3.2 Методологические вопросы

К сожалению, исследования по оценке выбросов ПГ в этой категории в Украине еще не завершены. До окончания исследований для оценки выбросов применялась методика, использованная в проекте Отчета Группы экспертов Секретариата РКИК ООН [17] при пересчете выбросов в этой категории в Украине.

При выборе стран с подобными национальными условиями учитывались климатические и географические условия, общая численность населения [18], экономические пока-

затели (ВВП) на душу население (рассчитанные Всемирным Банком [19]) и возможность расчета выбросов для каждой страны.

В качестве стран с подобными национальными условиями были выбраны Беларусь, Чешская Республика, Эстония, Венгрия, Латвия, Литва, Польша, Румыния, Россия, Словакия и Словения.

Базовая информация и описание расчетов представлены в Приложении 8.

При оценке выбросов ПГ в 2009 г учитывалось сокращение количества населения в Украине в 2009 г. (по сравнению с 2008 г.) на 0,5 %.

4.21.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

С учетом предложенного метода оценки выбросов ПГ, общая неопределенность данной категории принимается равной 100 %.

4.21.3.4 Процедуры ОК/КК

Применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.3.5 Пересчет

Оценка выбросов в этой категории выполняется впервые. Поэтому пересчеты не производились.

4.21.3.6 Планируемые улучшения

Планируется провести сбор национальных данных о деятельности и провести полный перерасчет выбросов в данной категории.

4.21.4 Аэрозоли (категория 2.F.4 ОФО)

4.21.4.1 Описание категории

ГФУ используются в качестве пропеллента в аэрозолях наряду с фреонами, углеводородами, углекислым газом и другими веществами. В настоящее время, основным видом пропеллента, используемого в аэрозолях, являются углеводороды – пропан, изомеры бутана, а также их смеси. Из-за высокой стоимости ГФУ в Украине находят применение только в медицине. В частности, ГФУ нашли свое применение в дозированных аэрозольных ингаляторах (ДАИ), которые применяются, в основном, при лечении бронхиальной астмы.

Выпускаемые в Украине до 2010 г. ДАИ для лечения бронхиальной астмы, «Сальбутамол-МФ» и «Беровент-МФ», производятся с использованием ХФУ-11 и ХФУ-12 и не содержат ГФУ. С 2010 г. в Украине выпускается ДАИ «Сальбутамол-НЕО», в котором в качестве пропеллента используется ГФУ-134а [20]. В настоящем кадастре выбросы от его производства и использования в Украине не учитывались, поскольку находятся за пределами рассматриваемого периода. Импортные ДАИ для лечения бронхиальной астмы получили распространение в Украине с 1997 г. [21]. В импортных ДАИ в качестве пропеллента используется ГФУ-134а[20].

В табл. 4.30 приведены значения выбросов ГФУ-134а от использования ДАИ, которые учитываются в категории «Аэрозоли».

Таблица 4.30. Выбросы ГФУ от ДАИ, которые учитываются в категории «Аэрозоли», тыс. т CO₂-экв.

Газ	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ГФУ-134а	2,40	4,78	7,15	9,54	11,87	14,56	17,23	20,16	23,11	25,19	28,14	30,18	32,39

4.21.4.2 Методологические вопросы

Расчет выбросов ГФУ-134а основывался на количестве больных бронхиальной астмой, получающих постоянное лечение с использованием препаратов, содержащих ГФУ-134а и проводился по формуле

$$\text{Выбросы ГФУ} = \text{Количество больных} * \text{Доля больных, использующих ГФУ} * \text{Количество доз в сутки} * 365 * \text{Кол-во ГФУ в дозе.}$$

Предполагалось, что использование ГФУ-134а в ДАИ начинается с 1997 г. [21].

Данные о количестве тяжелобольных с диагнозом бронхиальная астма в Украине для 2001-2009 гг. определялись по публикациям «Центра медицинской статистики Украины» и «Национального института фтизиатрии и пульмонологии им. Ф.Г. Яновского АМН Украины» [22], а для 1997-2000 гг. – использовалась статистика распространенности бронхиальной астмы в Украине за 2001 г.

Количество тяжелобольных бронхиальной астмой в Украине за период 1997-2009 гг. приведено в табл. 4.31.

Таблица 4.31. Количество тяжелобольных с диагнозом бронхиальная астма в Украине, тыс. чел.

Год	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Количество больных	175,4	174,8	174,5	174,1	173,8	177,6	180,1	184,4	187,9	184,3	187,2	187,9	189,6

Предполагалось, что доля больных, использующих ДАИ с ГФУ-134а, увеличивалась с 0 % в 1996 г до 50 % в 2009 г., а также, что эти больные получают постоянное лечение (принимает 8 доз препарата в сутки [20]). Количество ГФУ-134а, приходящего на одну дозу ДАИ принималось в соответствии с инструкцией по применению препарата «Вентолин» - 90 мг ГФУ-134а на одну дозу. Данное допущение является консервативным, поскольку в препарате «Вентолин» в качестве вспомогательного вещества присутствует только сам пропеллент - ГФУ-134а, в то время как, в других препаратах используются и другие вспомогательные вещества, например этанол. Кроме того, допущение о количестве ГФУ-134а, приходящимся на одну дозу, является консервативным в сравнении с другими препаратами [23].

4.21.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основным фактором неопределенности при оценке выбросов ПГ в этой категории является отсутствие точной информации о количестве больных бронхиальной астмой, использующих ДАИ с ГФУ-134а. Поскольку было принято допущение о приеме ДАИ с ГФУ-134а в 2009 г. на уровне 50 % от всех тяжелобольных, максимальная неопределенность данных о деятельности в этой категории принята равной 50 %. С учетом того, что не все тяжело больные имеют возможность пользоваться этим препаратом, неопределенность данных о деятельности в 2009 г. принята равной 50 %.

С учетом консервативного допущения, описанного в разделе 4.21.4.2, неопределенность коэффициентов выбросов в данной категории принимается равной 25 %. При этом общая неопределенность в данной категории составляет 55,9 %.

4.21.4.4 Процедуры ОК/КК

Применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.4.5 Пересчет

Оценка выбросов в этой категории выполняется впервые, поэтому пересчеты не производились.

4.21.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории предполагается оценить выбросы ГФУ от аэрозолей общего назначения.

4.21.5 Растворители (категория 2.F.5 ОФО)

В настоящее время, отсутствуют надежные данные о факте и объемах использования ПФУ, ГФУ и гексафторида серы при использовании растворителей в Украине. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории не проводилась.

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

Гексафторид серы или элегаз используется в высоковольтных выключателях на электрических подстанциях Министерства топлива и энергетики, а также Министерства транспорта и связи (для коммутации электрических сетей железнодорожного транспорта). Элегазовые выключатели в Украине не производятся, гексафторид серы импортируется Украиной в объемах, необходимых для эксплуатации импортируемых выключателей.

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. Отдельные предприятия Минтопэнерго используют элегазовые выключатели начиная с 1990 г. Однако они располагают надежными данными об импорте гексафторида серы в составе импортируемого оборудования, начиная с 2005 г. Данные о применении гексафторида серы с 1990 до 2004 г. определялись с применением метода экстраполяции. В соответствии с Руководящими указаниями по эффективной

практике [8], коэффициент выбросов (интенсивность ежегодной утечки) принимался по умолчанию равным 2 % от количества элегаза, который находился в выключателях.

При оценке выбросов гексафторида серы принималось, что утечки происходят, начиная с года, в который элегазовые выключатели были импортированы. Для предотвращения завышения величины утечек принималось, что все импортируемые выключатели ввозятся в Украину в середине года. Это соответствует допущению, что в первый год эксплуатации утечки происходят в течение половины года. При этом утечки гексафторида серы при эксплуатации элегазовых выключателей можно рассчитывать по формуле:

$$\delta A_t = x A_t^A / 100,$$

где t – индекс года, для которого выполняется оценка выбросов;

x – интенсивность ежегодной утечки, %;

A_t^A – среднее содержание гексафторида серы в высоковольтных выключателях в течение t -го года, кг.

Величину A_t^A можно рассчитать по формуле:

$$A_t^A = A_{t-1}^F + A_t^N / 2,$$

где A_{t-1}^F – количество гексафторида серы, которое находилось в высоковольтных выключателях в конце $t-1$ -го года, кг;

A_t^N – общее количество гексафторида серы, которое содержалось в высоковольтных выключателях, поступивших в эксплуатацию в t -ом году, кг.

Количество гексафторида серы, которое находилось в высоковольтных выключателях в конце $t-1$ -го года можно определить из балансового уравнения:

$$A_{t-1}^F = A_{t-2}^F + A_{t-1}^N - \delta A_{t-1}.$$

4.21.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

В результате выполненной работы по уточнению данных о деятельности при подготовке данного кадастра было дополнительно учтено количество элегазовых высоковольтных выключателей в Национальной акционерной компании «Нефтегаз Украины», «Донецкоблэнерго», Государственном предприятии «Донецька залізниця» и ООО «Сервис-инвест». Учет этих источников привел к увеличению выбросов на 4,5 %. Дополнительные источники выбросов могут быть обнаружены только на крупных промышленных предприятиях, которые находятся в частной собственности. Последнее обстоятельство затрудняет инвентаризацию этих источников. Однако работа в этом направлении будет продолжаться.

Включение новых источников выбросов позволило уменьшить оценку неопределенности данных о деятельности со 100 до 50 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов гексафторида серы в этой категории в соответствии с эффективной практикой [8] принята равной 50 %. При этом неопределенность оценки выбросов составляет 66,9 %.

В табл. 4.32 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов выбросах элегаза при производстве и эксплуатации элегазовых высоковольтных выключателей в Украине.

Таблица 4.32. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы элегаза при эксплуатации элегазовых высоковольтных выключателей, т.

Год	Поступление SF ₆ с выключателями A_t^N , т	Количество SF ₆ на конец года A_t^F , т	Среднегодовое содержание SF ₆ в выключателях A_t^A , т	Интенсивность ежегодной утечки, х %	Утечки δA_t , т
1990	0,0784	0,078	0,039	2	0,001
1991	0,1855	0,260	0,170	2	0,003
1992	0,2875	0,539	0,403	2	0,008
1993	0,5624	1,085	0,820	2	0,016
1994	0,5655	1,623	1,368	2	0,027
1995	0,5600	2,145	1,903	2	0,038
1996	0,5600	2,657	2,425	2	0,049
1997	0,5600	3,158	2,937	2	0,059
1998	0,5980	3,687	3,457	2	0,069
1999	0,6660	4,272	4,020	2	0,080
2000	0,6070	4,788	4,576	2	0,092
2001	0,6268	5,313	5,101	2	0,102
2002	1,3778	6,571	6,002	2	0,120
2003	2,3698	8,785	7,755	2	0,155
2004	3,0879	11,663	10,329	2	0,207
2005	5,5103	16,879	14,418	2	0,288
2006	8,2428	24,693	21,001	2	0,420
2007	11,1147	35,186	30,250	2	0,605
2008	20,8959	55,139	45,634	2	0,913
2009	23,9768	77,735	67,128	2	1,343

4.21.8.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при использовании гексафторида серы в данной категории применялись общие процедуры ОК/КК.

4.21.8.5 Пересчет

В данной категории выполнены пересчеты, обусловленные уточнением данных о деятельности. В табл. 4.33 приведены значения изменений выбросов гексафторида серы в отдельные годы.

Таблица 4.33. Изменения оценки выбросов гексафторида серы при эксплуатации элегазовых выключателей, т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.						
Выбросы SF ₆	0,001	0,038	0,088	0,276	0,590	0,900
Кадастр, представленный в 2011 г.						
Выбросы SF ₆	0,001	0,038	0,092	0,294	0,622	0,942
Изменения, %	0	0	3,75	6,81	5,38	4,75

4.21.8.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется уточнить данные о деятельности и коэффициент выбросов гексафторида серы на основании уточнения информации об отсутствии ремонтов, дозаправки и вывода элегазовых выключателей из эксплуатации.

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 данном секторе 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 сектору «Использование растворителей и других продуктов» 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 ЕМЕП/CORINAIR [2].

Выбросы НМЛОС в секторе «Использование растворителей и других продуктов» в 1990 г. составляли 346,12 тыс. т., а к 2009 г. снизились до уровня 93,03 тыс. т. Наибольший вклад в суммарные выбросы НМЛОС в секторе вносят применение красок, переработка нефти, обезжиривание и химчистка. В 2009 г. выбросы НМЛОС в Украине снизились по сравнению с 1990 г. приблизительно в 4 раза. Однако, по сравнению с 2008 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 2009 г. снизились до 1,08 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 ЕМЕП/CORINAIR [2].

Данными о деятельности в этой категории являются данные о потреблении лаков и красок в Украине. Для их получения была использована информация Госкомстата и Минпромполитики о производстве, экспорте и импорте лакокрасочной продукции (включая эмали и глазури), изготовленной из синтетических полимеров. Количество использован-

ной 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 «ЛАКМА» (по статистике в стране используется 90% лаков и красок отечественного производства). По результатам расчетов значение коэффициента выбросов НМЛОС 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 процесса обезжиривания – от 7,89 тыс.т в 2008г. до 2,45 тыс.т в 2009г. Данный факт объясняется влиянием экономического кризиса на рынок ремонтно-строительных работ в Украине в 2009г. [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 потребле-

нии 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 тетрахлорэтилен (перхлорэтилен). В качестве данных о деятельности использована информация Госкомстата 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 2009 г. выбросы НМЛОС от производства и обработки химических продуктов составили 24,61 тыс. т. Сокращение выбросов в последние пять лет по сравнению с

уровнем 2004 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, предоставлены Госкомстатом.

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.

В табл. 5.1 представлены результаты расчетов выбросов НМЛОС в данной категории по видам химических производств. В табл. 5.2 представлена структура суммарных выбросов НМЛОС по сектору «Использование растворителей и других продуктов» с учетом оценки выбросов в данной категории.

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

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

Таблица 5.2. Выбросы НМЛОС в категории «Химические продукты: производство и обработка» в структуре выбросов НМЛОС в секторе в целом, тыс. т

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
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
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
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

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 2009г. составили 1,08 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 Госкомстата 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 2009 г. общие выбросы ПГ в секторе сельского хозяйства уменьшились на 5% по сравнению с 2008 г. и составили 33394 тыс. т CO₂-экв.

В рамках сектора сельского хозяйства рассматриваются следующие категории источников выбросов:

- 4.A Кишечная ферментация;
- 4.Ba Уборка, хранение и использование навоза (CH₄);
- 4.Bb Уборка, хранение и использование навоза (N₂O);
- 4.C Выращивание риса;
- 4.D1 Прямые выбросы N₂O от сельскохозяйственных почв;
- 4.D2 Навоз на пастбищах;
- 4.D3 Непрямые выбросы N₂O в результате использования азота в сельском хозяйстве;
- 4.G Непрямые выбросы N₂O в результате уборки, хранения и использования навоза.

Выбросы ПГ в категориях 4.E «Выжигание саванн» и 4.F «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 2009 г. вносили категории «4.A Кишечная ферментация» (9200 тыс. т CO₂-экв.) и «Прямые выбросы N₂O от сельскохозяйственных почв» (13610 тыс. т CO₂-экв.), составляя, соответственно, 28% и 41% суммарных выбросов по сектору. На долю метана в 2009 г. приходилось 32% общих выбросов, на долю закиси азота – 68%, соответственно. Выбросы ПГ в разрезе категорий сектора сельского хозяйства в динамике за отчетный период приведены на рис. 6.1.

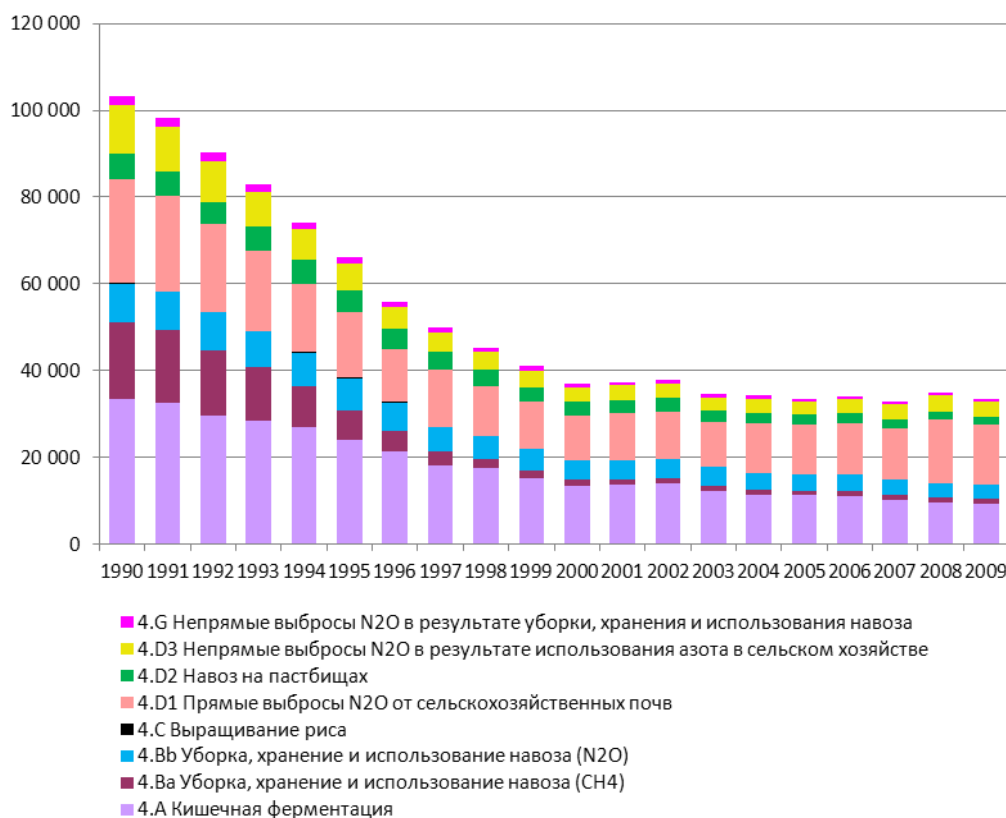


Рис. 6.1. Выбросы ПГ по категориям сектора сельского хозяйства за 1990-2009 гг.

Анализ рисунка 6.1 позволяет сделать вывод, что в целом временной ряд выбросов ПГ в секторе сельского хозяйства является сглаженным, отражая нисходящий тренд, за исключением отрезка времени 2000-2003 гг. и 2008 г., который характеризуется относительным ростом выбросов.

За период 1990-2009 гг. выбросы ПГ в аграрном секторе страны сократились на 68%, прежде всего, в связи с уменьшением поголовья скота, количества вносимых в почву удобрений, убранных площадей культур, 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.

Опережающие темпы падения выбросов в категории 4Ba по сравнению с выбросами в остальных категориях за период 1990-2009 гг. в первую очередь связаны с частичным замещением 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 2009 г. соответствующая доля навоза в жидких системах составила 4%, 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 1990-2009 гг. резко сократились (для взрослого молочного КРС с 48,6 до 5,8 кг/голову в год, взрослого немолочного КРС – с 36,4 до 8,1 кг/голову в год и молодняка – с 15,6 до 2,2 кг/голову в год). При этом, выбросы метана в рассматриваемой категории за отчетный период уменьшились на 92%.

Сокращение выбросов ПГ в секторе сельского хозяйства в 2009 г. по сравнению с предыдущим годом произошло в основном за счет категорий прямых и непрямых выбросов от сельскохозяйственных почв, что в свою очередь связано с уменьшением количества вносимых азотных минеральных удобрений (на 14%) и урожаев культур в отчетном году. В частности, по данным статистики валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в 2009 г. составил 46,0 млн. т, что на 14% меньше рекордного урожая 2008 г.

По сравнению с подачей предыдущего года в секторе был произведен ряд пересчетов. Пересчеты в основном связаны с усовершенствованием методического подхода к оценке выбросов от кишечной ферментации КРС и уточнением данных о деятельности в ряде категорий.

В табл. 6.1 приведены значения изменений выбросов в секторе.

Таблица 6.1. Изменения оценки выбросов ПГ в секторе, тыс. т CO₂-экв.

Величина	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Выбросы ПГ в аграрном секторе	104738,5	67935,3	37082,4	33232,2	33509,1	32580,1	34636,4
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Выбросы ПГ в аграрном секторе	103270,0	66071,0	36912,8	33598,9	34099,8	32923,8	35056,5
Изменения выбросов в аграрном секторе, %	-1,4	-2,7	-0,5	1,1	1,8	1,1	1,2

6.2 Кишечная ферментация (категория 4.A ОФО)

6.2.1 Описание категории выбросов

Инвентаризация выбросов метана от кишечной ферментации сельскохозяйственных животных в Украине охватывает такие основные их виды: крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади, ослы и мулы, свиньи, а также кролики и пушные звери. Выбросы от домашней птицы не оценивались, поскольку в Пересмотренных руководящих принципах и Руководстве по эффективной практике отсутствует методика для их расчета.

Буйволы (африканские и азиатские), а также верблюды и ламы в определенных количествах содержатся на территориях зоопарков и заповедников. Разведение указанных видов животных в качестве сельскохозяйственных в Украине широко не практикуется и их поголовье не включено в состав показателей государственных статистических наблюдений по статистике животноводства. Поголовье верблюдов в стране согласно оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) за период 2002-2007 гг. изменялось в пределах 600-800 голов. Принимая во внимание незначительное количество верблюдов и буйволов в Украине, при инвентаризации ПГ эти животные не учитывались.

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 применялась национальная методика (уровень 3). Метод уровня 3 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.

В текущем кадастре ПГ по сравнению с предыдущими инвентаризациями ПГ, подход уровня 3 был усовершенствован путем использования более разукрупненной базы данных о расходе кормов КРС в домохозяйствах, составе кормовых рационов и средней живой массе КРС в разрезе пород.

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.1.1 и ПЗ.1.2).

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 ФАО. 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 (форма №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.1.1 и ПЗ.1.2). 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.1.1 и табл. ПЗ.1.3).

Количество валовой энергии в кормах рационов.

Набор, 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].

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 кор-

мовых 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 посевы 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.

Наиболее распространенными травами, из которых заготавливают сено, являются люцерна, клевер, вика, эспарцет и овес; а солому – 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.1.4 представлены нормативные данные количества протеинов, жиров и углеводов в кормах [8,19,43], а также рассчитанные на их основании величины валовой энергии в 1 кг кормов разных видов. 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. 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.

Значения долей продуктов растениеводства в составе соответствующих видов кормов в разрезе половозрастных групп КРС и природных зон принимались на основании отечественных публикаций о типовых рационах для КРС [2,8,43] и заданы таблицей П.3.1.4. Данные численности коров и прочего КРС в общественном и частном секторах, которые содержатся в зонах полесья, лесостепи и степи 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 2005-2008 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 Госкомстата. 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 Госкомстатом «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 инвентариза-

ции. 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 каждой использованной в инвентаризации половозрастной группы скота;
- для каждой 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.1.1 и ПЗ.1.2), 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.1.6-ПЗ.1.7). 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 количеством потребленных 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, корм. 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, бычки 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.).

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-корма «Баланс кормов» и №24 «Состояние животноводства», раздел «Корма» (табл. ПЗ.1.5).

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.1.4.

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 тенденции национальных коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации КРС для общественного и частного секторов приведены в табл. ПЗ.1.16-ПЗ.1.18.

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 2009 гг. - 8221 и 1146 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. В частности, для отображения разницы в продуктивных и других показателях животных поголовье овец было разделено на следующие половозрастные группы:

- овцематки и ярки от 1 года и старше;
- бараны-производители;
- молодняк до 1 года.

Информационной базой о поголовье овец всех пород по всем категориям хозяйств послужили данные учета скота [3]. В указанной форме приведено общее поголовье овец, а также в отдельную группу выделено поголовье овцематок и ярок от 1 года и старше. Численность баранов-производителей была получена путем экспертной оценки, основанной на материалах обзора национальной литературы [5,50]. Остаток численности овец был отнесен к молодняку до 1 года.

В качестве величин среднегодового поголовья овец за отчетный период использованы расчетные данные из табл. ПЗ.1.3.

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 половозрастных групп и количества приплода овцематок использованы материалы публикаций [5,27,41,50,56], в которых отображены современные тенденции и направления развития овцеводства, биологические, хозяйственно-полезные, конституциональные особенности и породы овец различных направлений продуктивности. При инвентаризации применены

средние арифметические значения живой массы овцематок и ярок, баранов-производителей, а также молодняка до 1 года между всеми породами и породными типами соответствующих групп овец (табл. ПЗ.1.8-ПЗ.1.9). Согласно [5,50], живая масса ягнят при отъеме в возрасте 4 месяца в среднем составляет 30 кг, а в возрасте 1 год или при убое – около 40 кг.

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, 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 распахкой 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.

Величины производства молока овец принимались по литературным данным [5], а также на основании экспертной оценки. Согласно [5], молочность овцематок зависит от породы, индивидуальных особенностей, возраста (надой возрастают до пятилетнего возраста и после уменьшаются), условий содержания и кормления. Период лактации овец в условиях Украины в среднем составляет 4 месяца. При оптимальных условиях содержания и кормления от одной особи за лактацию получают 100-150 кг товарного молока (в расчетах было использовано среднеарифметическое значение равное 125 кг). Кроме того, определенное количество молока овец используется в подсосный период для выкармливания ягнят. 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 надой наряду с количеством дней в году составляют 0,51 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 принимался по данным табл. ПЗ.1.8 равным 1,26. Таким образом, среднее значение $C_{pregnancy}$ рассчитанное в соответствии с [1] для диапазона коэффициентов 1-2 составило 0,09.

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.

Тенденции национальных коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации овец в разрезе половозрастных групп приведены в табл. ПЗ.1.19.

Численность поголовья остальных видов сельскохозяйственных животных (лошади, козы, свиньи, ослы и мулы, кролики, пушные звери) принималась согласно данным форм [3,4], статсборника [15] 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. Количество указанных животных в Украине состоянием на 1 января 1991-2007 гг. представлено на сайте FAO (<http://faostat.fao.org>) и изменяется в пределах 11-19 тыс. голов. Принято допущение, что в 1990 и 2008-2009 гг. поголовье ослов и мулов было аналогичным численности этих животных за 1991 г. (19 тыс. голов) и 2007 г. (12 тыс. голов) соответственно. Госкомстат 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.

Значения среднегодового поголовья лошадей, коз, свиней, ослов и мулов, кроликов и пушных зверей, использованные при инвентаризации ПГ определены по данным табл. ПЗ.1.3.

Расчет выбросов ПГ от таких видов животных как козы, лошади, свиньи, ослы и мулы 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.1.21.

Выбросы метана от кишечной ферментации категорий животных по данным ОФО за 1990 и 2008-2009 гг., представлены в табл. 6.3.

Таблица 6.3. Выбросы метана от кишечной ферментации животных, тыс.т.

Наименование вида/группы животных из ОФО	1990	2008	2009
4А Кишечная ферментация всего, в т.ч.	1599,3	453,3	438,1
4А.1 Взрослый молочный КРС	924,6	335,2	319,6
4А.1 Взрослый немолочный КРС	31,7	7,1	6,6
4А.1 Молодняк КРС	527,0	74,5	74,5
4А.3 Овцы	66,0	10,6	11,4
4А.4 Козы	2,4	3,2	3,2
4А.6 Лошади	13,4	8,7	8,2
4А.7 Ослы и мулы	0,19	0,12	0,12
4А.8 Свины	29,5	10,2	10,6
4А.10 Кролики	4,3	3,7	3,9
4А.10 Пушные звери	0,14	0,09	0,08

Анализ табл. 6.3 позволяет сделать вывод, что основной вклад в выбросы вносит кишечная ферментация КРС, обеспечивая 91,5% от общих выбросов в данной категории в 2009 г. Вторым по величине источником выбросов в 2009 г. является кишечная ферментация овец, вклад которого в общие выбросы значительно меньший и составляет 2,6%.

Согласно данным табл. ПЗ.1.3, среднее поголовье овец по всем категориям хозяйств продолжало расти и в 2009 г. составило 1146 тыс. голов. Рост поголовья (на 81,6 тыс. голов в сравнении с предыдущим годом) произошел в основном за счет взрослых овец, что и повлияло на увеличение выбросов от этих животных на 0,8 тыс. т в 2009 г. относительно 2008 г.

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 и пушных зверей принималась аналогичная неопределенность).

Коэффициенты энергетической питательности концентрированных кормов имеют точность 1-4%, грубых – 2-16%, сочных – 4-40% и зеленых – 7%.

Неопределенность данных о валовой энергии в кормах для КРС по сельскохозяйственным предприятиям находится в пределах 4-18%, в домохозяйствах – 7-9%. Для овец

неопределенность величин валовой энергии в зависимости от половозрастной группы лежит в диапазоне 23-34%. Точность коэффициентов преобразования метана для КРС можно принять равной 8%, для овец – 7-10%.

Расчет неопределенности национальных коэффициентов выбросов для коров молочного стада в разрезе предприятий и домохозяйств приведен в табл.ПЗ.1.17-ПЗ.1.18.

Неопределенности национальных коэффициентов выбросов от кишечной ферментации КРС и овец приведены в табл. 6.4.

Таблица 6.4 Неопределенность национальных коэффициентов выбросов в категории «Кишечная ферментация», %

Наименование половозрастной группы скота	Сельхозпредприятия	Хозяйства населения
Быки-производители	11	12
Коровы молочного стада	12	13
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	11	-
Коровы мясных пород	11	-
Коровы на откорме и нагуле	21	-
Телки от 1 до 2 лет	15	12
Телки от 2 лет и старше	13	13
Прочий КРС	15	12
Овцематки и ярки от 1 года и старше	24	24
Бараны-производители	34	34
Молодняк овец до 1 года	30	30

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, Госкомстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики, поэтому наблюдается четкая последовательность временных рядов.

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 FAO, проверку национальных коэффициентов выбросов путем их сравнения с соответствующими коэффициентами по умолчанию и коэффициентами стран с близкими условиями и т.д.

Перекрестная проверка данных Госкомстата 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 Госкомстата и FAO (1991-2008 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. 6.2. 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).

Вмененные коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации молочного КРС по данным ОФО (82-108 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 0,002-22%. 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 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 (8-10 кг/голову в год) с коэффициентом по умолчанию равным 8 кг/голову в год указывают на расхождение в пределах 0,3-24%. 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 увеличился с 41% в 1990 г. (коэффициент 8 кг/голову в год) до 73% в 2009 г. (коэффициент 10 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. 6.5).

Таблица 6.5. 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
<i>Молочный КРС</i>							
Живая масса, кг	569,0	NE	550,0	550,0	588,0	587,4	591,6
Надой, кг/голову в год	11,1	10,2	12,9	15,8	11,9	18,7	15,2
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	108,2	102,0	109,7	105,6	109,8	136,1	102,8
<i>Немолочный КРС**</i>							
Живая масса, кг	273,5	NE	NE	550,0	382,0	230,0	362,7
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	39,0	54,7	51,4	54,3	49,2	33,4	50,5

*Источник: кадастры ПГ стран, данные за 2009 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 (в среднем за отчетный период 96%).

Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации молочного КРС находятся в прямолинейной зависимости от величин надоев молока. С целью проверки согласованности тенденций рассчитанных по методу уровня 3 коэффициентов выбросов для молочного КРС и величин надоев молока за отчетный период [15] был проведен корреляционный анализ.

Результаты анализа показали, что коэффициент корреляции между надоями молока и коэффициентами выбросов равен 0,96 (0,95 – для сельскохозяйственных предприятий и

0,83 – для домохозяйств), что говорит о хорошей согласованности указанных данных (рис. 6.2).

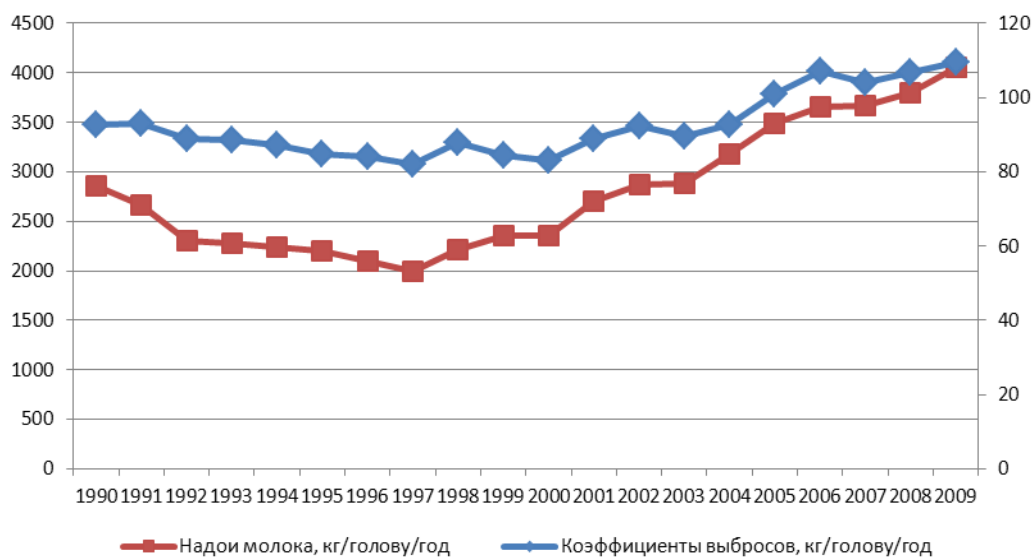


Рис. 6.2 Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации молочного КРС с надоями молока за период 1990-2009 гг.

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. 6.3 и 6.4).

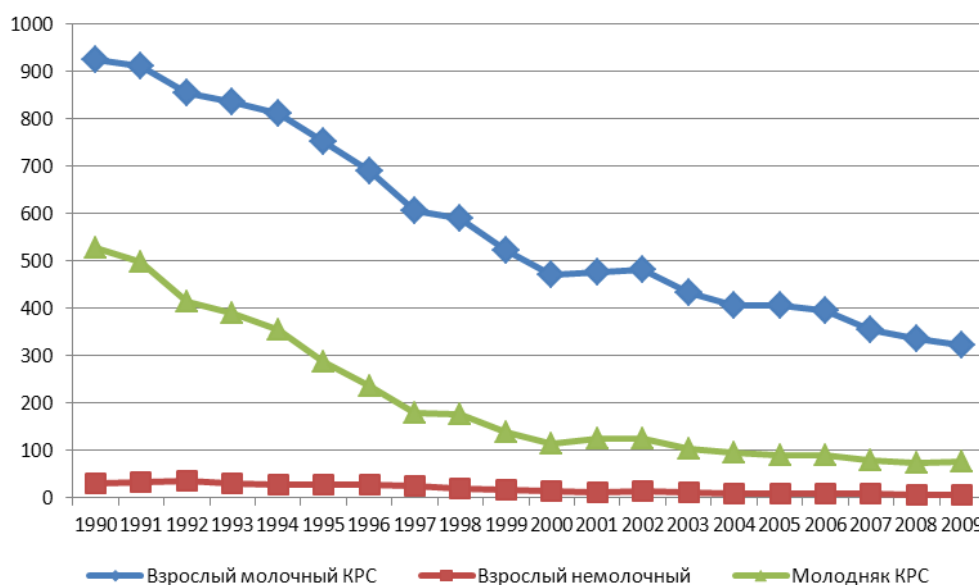


Рис. 6.3 Выбросы метана от кишечной ферментации КРС в динамике за период 1990-2009 гг., тыс. т.

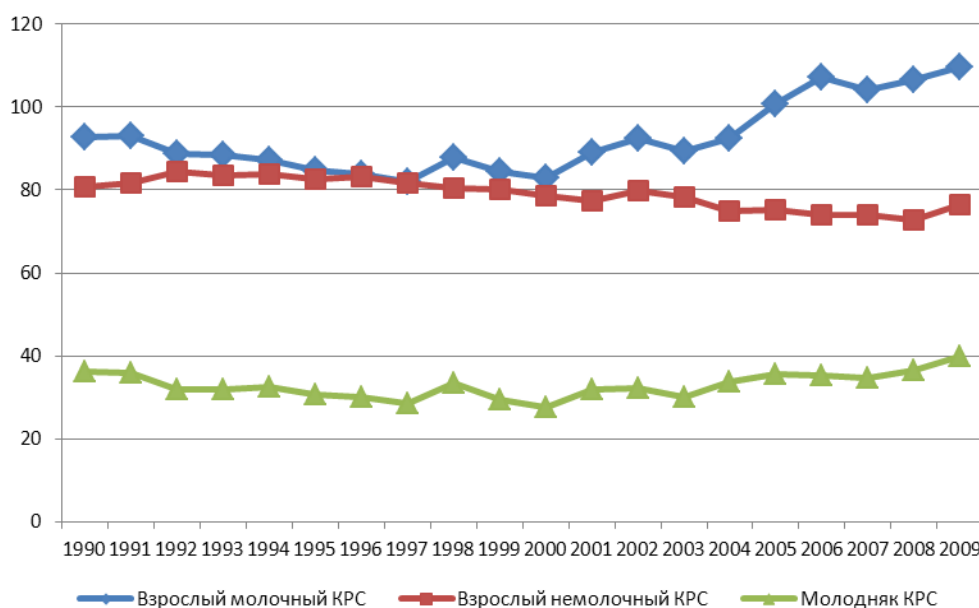


Рис. 6.4 Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации КРС в динамике за период 1990-2009 гг., кг/голову в год.

Результаты анализа рис. 6.3 и 6.4 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 30,7 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. Вследствие распада СССР и последовавшей реорганизации аграрного сектора, поголовье домашнего скота в стране значительно сократилось, в особенности постсоветский кризис затронул сельхозпредприятия. Согласно данным табл. ПЗ.1.3, в последние годы численность КРС как в общественном, так и в частном секторе продолжает снижаться. Так, поголовье КРС по сельскохозяйственным предприятиям в 2009 г. по сравнению с 2008 г. уменьшилось на 150 тыс. голов, в хозяйствах населения – на 182 тыс. голов. На фоне хронически низкой рентабельности большинства украинских животноводческих хозяйств, невысокого качества мясной продукции, конкуренции между промышленными сельскохозяйственными предприятиями и частными домохозяйствами, к дополнительным факторам, повлиявшим на поголовье скота в 2009 г. относятся мировой финансовый кризис, начало развития которого пришлось на вторую половину 2008 г. (падение ВВП в 2009 г. отвечало отметке 15,1%, для сравнения в докризисный 2007 г. темпы роста реального ВВП составляли 7,9%, в 2008 г. – 2,3%), а также рост импорта мясной продукции, и, в частности, говядины [14].

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, витаминам, 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. 6.5 сопоставлены удельные данные о расходе кормов на корм КРС по всем категориям хозяйств и вмененные коэффициенты выбросов от кишечной ферментации общего поголовья КРС по данным ОФО в динамике за отчетный период.

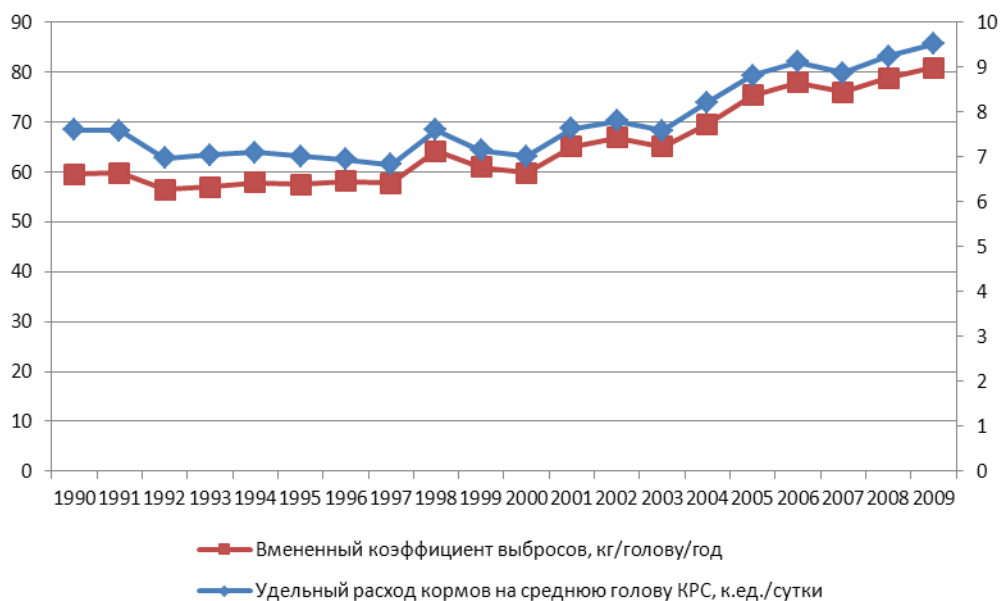


Рис. 6.5 Сопоставление величин расхода кормов с вмененными коэффициентами выбросов для КРС в динамике за период 1990-2009 гг., кг/голову в год.

Результаты анализа рис. 6.5 позволяет сделать вывод, что данные о количестве потребленных кормов тесно взаимосвязаны с коэффициентами выбросов (коэффициент корреляции – 0,98) 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/сутки) характеризуются меньшим разбросом значений, нежели аналогичные данные для коров по сельскохозяйственным предприятиям (8,5-14,4 к.ед./голову/сутки), что может объясняться сравнительно невысокой чувствительностью домохозяйств к изменениям экономической ситуации в АПК. Аналогичные данные для прочего КРС в домохозяйствах в среднем за временной ряд на 28% 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 потребленного концентрированного корма характерно для зоны полесья (17,2 МДж), грубого – лесостепи (14,8 МДж), сочного и зеленого – степи (3,6 и 4,1 МДж соответственно).

Наибольшее количество валовой энергии на кг корма в рационах прочего КРС сконцентрировано: в концентратах – зона полесья (17,3 МДж), грубых кормах – полесье и лесостепь (14,5 МДж), сочных и зеленых – степь (3,9 и 4,1 МДж соответственно). Изменение в соотношении поголовья коров и прочего КРС в общественном и частном секторах в разрезе природных зон на протяжении временного ряда определяет влияние концентрации энергии в рационах на величины коэффициентов выбросов.

Еще одним фактором, определяющим динамику коэффициентов выбросов является изменение соотношения концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормов в структуре рационов КРС. Как посылает анализ табл. ПЗ.1.5, 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 полуконцентратного и концентратного типов кормления). Однако, учитывая незначительный удельный вес концентратов в составе рационов КРС (для молочных коров – 0,9-4 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 (7-9 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 хозяйствах 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.1.5 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:

- усовершенствованием методики для оценки выбросов метана от кишечной ферментации КРС путем учета специфики состава кормовых рационов в зависимости от природно-климатической зоны (полесье, лесостепь и степь) и уровня продуктивности молочного КРС;
- принятием за основу при расчете выбросов от кишечной ферментации КРС более детализированной статистической базы данных о расходе кормов скоту в домохозяйствах;
- пересмотром кормовых норм для КРС на основании усовершенствованной информационной базы данных о средней живой массе и приростах, которая учитывает структуру породного состава;
- использованием более разукрупненных данных о средней живой массе и количестве приплода овец в разрезе породных типов.

В табл. 6.6 приведены значения изменений выбросов CH_4 в данной категории.

Таблица 6.6. Изменения оценки выбросов метана от кишечной ферментации КРС, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Выбросы CH_4	1654,8	1171,2	649,3	524,4	508,6	461,3	434,0
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Выбросы CH_4	1599,3	1145,1	643,7	542,4	532,4	480,8	453,3
Изменения, %	-3,4	-2,2	-0,9	3,4	4,7	4,2	4,5

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 участвуют 5 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 $\text{pH} = 7,0-7,5$. Концен-

трация 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 увеличением кислотности ($pH > 8$), концентрации нитритов и нитратов, а также в условиях пониженной влажности.

6.3.2 Методологические вопросы

Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза

Выбросы метана из навоза КРС, свиней и птицы рассчитывались по методу уровня 2 [1], выбросы от остальных видов животных (овцы, 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 формы [3,4] и статсборник [15]. Разбивка поголовья КРС, свиней и птицы на животных по

сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, а также на виды и половозрастные группы определена по данным табл. ПЗ.1.1 и ПЗ.1.2.

Количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза животных.

Количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза i -го вида/группы животных VS_i рассчитывалось по национальной методике, на основании значений среднего суточного 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.

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.1.10.

Максимальный потенциал образования метана из навоза.

Значения максимального потенциала образования метана из навоза молочного и немолочного КРС, свиней и птицы принимались по данным [17], равными соответственно 0,24, 0,17, 0,45 и 0,32 м³/кг VS.

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 1990-2009 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 Госкомстата 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 транспортеров, а также скреперами и тракторами и хранится в буртах в течение длительного времени. При самосплавных системах скот содержится на решетчатом полу. Под полом располагаются продольные и поперечные каналы, в которые заливается вода. В конце кана-

лов расположены шиберы (задвижки). Периодически осуществляется выпуск воды из каналов, для чего открывается шибер и затем каналы промываются водой из баков [24,25]. Другой вариант самосплавного удаления навоза предусматривает наличие под полом бетонированных емкостей, на дне которых расположены пробки. При заполнении указанных емкостей навозом, пробки вынимают, и навозная жижа самотеком (при наклонном расположении труб) или с помощью насоса по трубам направляется в навозохранилище. 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, специализированные молочные фермы и откормочные хозяйства). Системы навозоудаления в зависимости от мощности и специализации сельскохозяйственных предприятий приведены в табл. 6.7.

Таблица 6.7. 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. 6.7 разделения систем удаления навоза, определены доли навоза КРС и свиней по соответствующим системам навозоудаления (табл. 6.8).

Таблица 6.8. Доли навоза КРС и свиней по системам удаления навоза в динамике за период 1990-2009 гг., отн. ед.

Годы	Свины			Крупный рогатый скот	
	Механическая	Самосплавная	Гидросмывная	Механическая	Самосплавная
1990	0,58	0,37	0,05	0,70	0,30
1995	0,78	0,16	0,06	0,86	0,14
2000	0,81	0,11	0,08	0,99	0,01
2001	0,80	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

Годы	Свиньи			Крупный рогатый скот	
	Механическая	Самосплавная	Гидросмывная	Механическая	Самосплавная
2005	0,69	0,21	0,10	0,99	0,01
2006	0,74	0,16	0,10	0,97	0,03
2007	0,72	0,16	0,12	0,966	0,034
2008	0,66	0,20	0,14	0,96	0,04
2009	0,61	0,25	0,14	0,96	0,04

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 дорашивание молодняка от 10-20-дневного до 9-12-месячного возраста, дорашивание 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-навозонакопителях 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 ООО «Трубеж» Киевской, ОСАО «Агрокомбинат Слобожан-

ский» 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 предприятиях 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, сделано допущение, что весь навоз от нутрий удаляется и хранится в твердом виде.

Доли навоза и помета КРС, свиней и птицы по системам уборки, хранения и использования в хозяйствах населения принимались согласно экспертной оценке и нормативным данным [21-23]. Навоз скота и птицы 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 и лошадей. Учитывая то обстоятельство, что большая часть поголовья овец, 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 ослов и мулов остается на пастбищах (данные о распределении навоза ослов и мулов 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.1.12.

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 составляла менее 15°C.

Анализ средней годовой температуры за 2009 г. по областям и отдельным станциям показал, что наименьшая среднегодовая температура - 7,5°C была зафиксирована в Ивано-Франковской области, наибольшая (12,5°C) – в АР Крым. В разрезе станций метеорологи-

ческой сети Госгидромета Украины минимальная величина температуры ($3,8^{\circ}\text{C}$) наблюдалась на станции «Пожежевская», максимальная – на станции «Ялта» ($14,4^{\circ}\text{C}$). 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 и птицы представлены в табл. ПЗ.1.20. В качестве коэффициентов выбросов для таких видов животных как овцы, козы, лошади, ослы и мулы, а также кролики и пушные звери использованы значения по умолчанию из [12, 17] (табл. ПЗ.1.21).

Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза категорий животных из ОФО за 1990, 2008-2009 гг. приведены в табл. 6.9.

Таблица 6.9. Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза животных, тыс.т.

Годы	1990	2008	2009
4Ba Уборка, хранение и использование навоза всего, в т.ч.	839,5	60,0	63,1
4Ba.1 Взрослый молочный КРС	484,4	18,2	17,1
4Ba.1 Взрослый немолочный КРС	14,3	0,8	0,7
4Ba.1 Молодняк КРС	227,0	4,7	4,3
4Ba.3 Овцы	1,56	0,20	0,22
4Ba.4 Козы	0,06	0,08	0,08
4Ba.6 Лошади	1,04	0,67	0,63
4Ba.7 Ослы и мулы	0,01	0,01	0,01
4Ba.8 Свиньи	101,4	28,6	32,9
4Ba.9 Птица	8,9	6,1	6,4
4Ba.10 Кролики	0,49	0,42	0,44
4Ba.10 Пушные звери	0,38	0,24	0,22

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 4Ba в 2009 г. является уборка, хранение и использование навоза свиней, вклад которого составляет около половины суммарных выбросов. Второй по величине подкатегорией выбросов является обращение с навозом взрослого молочного КРС (27%). Доля выбросов, связанных с уборкой, хранением и использованием помета птицы за указанный год соответствует отметке 10%. Вклад каждой из остальных подкатегорий источников – менее 10%.

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 4Ва [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 4Ва.

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 и птицы.

Основываясь на существующих в Украине данных, количество выделяемого азота в составе навоза i -го вида/группы животных 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 4Ва. Значения долей азота в сухом веществе навоза КРС, свиней и птицы являются нормативами [21-23]. Результаты расчетов количества выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней и птицы, как в разрезе отдельных видов/групп, так и в агрегированном до уровня категорий ОФО виде, представлены в табл. ПЗ.1.11.

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 составляют 25 кг N/голову в год, овец – 16 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 4Ва.

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.1.22).

Выбросы закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза за 1990 и 2008-2009 гг. приведены в табл. 6.10.

Таблица 6.10. Выбросы закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза, тыс. т

Наименование категорий систем обращения с навозом по данным ОФО	1990	2008	2009
4Bb Уборка, хранение и использование навоза всего, в т.ч.	28,3	10,4	10,3
4Bb.11 Анаэробные пруды	0,34	0,01	0,01
4Bb.12 Навозная жижа	0,09	0,01	0,01
4Bb.13 Твердое хранение	27,6	10,4	10,3
4Bb.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 2009 г. выбросы от указанного источника составляли 99,8% общих выбросов в категории 4Bb.

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 факторами, 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 обновленных 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 и количества выделяемого азота по умолчанию для овец, коз, лошадей, ослов и мулов, а также кроликов и пушных зверей согласно данным табл. 10.15 и 10.16 Руководящих принципов 2006 г. составляет 30%.

Точность данных о количестве выделяемых летучих сухих веществ и азота в составе навоза/помета КРС, свиней и птицы, рассчитанных на основании норм, изменяется в диапазоне 5-14%. Данные о максимальном потенциале образования метана из навоза согласно [12] имеют неопределенность равную 15%. Неопределенность коэффициентов конверсии метана по умолчанию, рассчитанная по данным табл. 4.10 Руководства по эффективной практике на основании разброса значений в зависимости от средней температуры изменяется в диапазоне 42-56%. Точность коэффициентов выбросов закиси азота по умолчанию принималась согласно [1] равной 75%, а расчетная неопределенность коэффициентов выбросов метана из навоза скота и птицы составила 13%.

Общая неопределенность оценки выбросов метана из навоза составляет около 13%, закиси азота – 75%.

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 Госкомстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики, поэтому наблюдается четкая последовательность временных рядов.

6.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в категориях 4Ва и 4Вb 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 отчет-

ный период путем их сравнения с соответствующими величинами по умолчанию из [12,17] (табл. 6.11).

Таблица 6.11. Сопоставление национальных данных о количестве летучих сухих веществ 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	-23-25	29,7-32,1	34	-6-13
Свины	0,4-0,5	0,5	-1-13	11,2-12,7	12	-6/+6
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). Живая масса коров в среднем за временной ряд принималась равной 564 кг, немолочного КРС – 264 кг.

**Принимая во внимание, что Украина для отчетности использует опцию В и тот факт, что поголовье молодняка в среднем за отчетный период составляет около 96% 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. 6.11 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. 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. В частности, 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. 6.12).

Таблица 6.12. Сопоставление национальных коэффициентов выбросов метана из навоза с аналогичными коэффициентами соседних стран*

Наименование категорий животных	Украина	Российская Федерация	Польша	Эстония	Венгрия
Молочный КРС	5,8	4,8	10,5	10,6	7,6
Немолочный КРС**	2,2	4,3	4,9	2,2	2,1
Свины	4,7	6,0	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 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 РКИК ООН по проверке кадастра ПГ, был проведен корреляционный анализ национальных коэффициентов вы-

бросов метана из навоза КРС и свиней по данным ОФО и долей навоза этих видов животных по анаэробным системам за отчетный период (рис. 6.6 и 6.7).

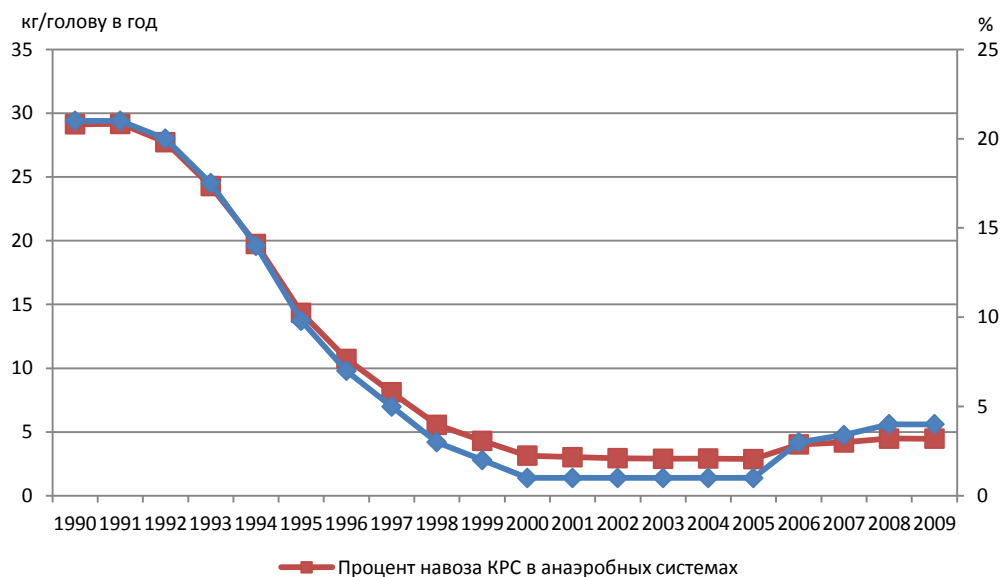


Рис. 6.6 Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза КРС в анаэробных системах в динамике за период 1990-2009 гг.

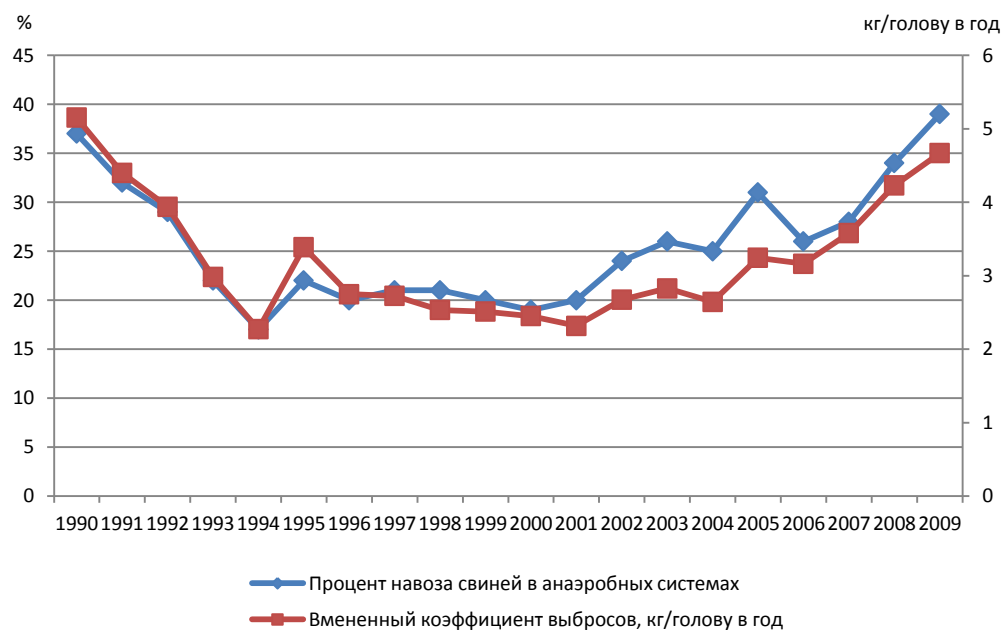


Рис. 6.7 Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза свиней в анаэробных системах в динамике за период 1990-2009 гг.

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 0,92, 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 Донец-

кая обл.) мощностью около 10000 голов каждый. Всего по Украине согласно данным Госкомстата 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 2010 г. насчитывалось 90 сельхозпредприятий с поголовьем от 2000 до 5000 голов (предприятий мощностью от 5000 голов осталось всего 7).

Согласно данным рис. 6.6 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 Госкомстата 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%) и к 1.01.2010 г. увеличилось до 55,7 тыс. голов (9,2%).

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 характеризовались следующие крупные комплексы: Стрийский и Калужский (54000 голов каждый), Трубешской (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. 6.7 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 2009 г. по сравнению с 2004 г. среднегодовое поголовье свиней на таких фермах выросло в 2,5 раза, а в целом по стране – на 38%.

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:

- уточнением величин долей распределения навоза по системам, в свете полученных из архива Госкомстата данных о группировании сельскохозяйственных предприятий по наличию КРС и свиней состоянием на 1 января 1989-1992, 1995-1996 и 2002-2005 гг. и обновленной базы данных о поголовье скота согласно рекомендациям группы экспертов Секретариата РКИК ООН по проверке кадастра ПГ;
- включением в расчеты выбросов количества навоза КРС специализированного откорма в анаэробных прудах за 1998-2006 гг, который не учитывался в предыдущих инвентаризациях ПГ, как пренебрежимо малая величина;
- уточнением оценок количества выделяемых летучих сухих веществ и азота в составе навоза прочего КРС в хозяйствах населения путем расчета среднего между данными для молодняка до 1 года и бычков от 1 года и старше;
- корректировкой данных количества выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза свиней, принимая во внимание, что согласно нормам выход навоза в сухом веществе для частного сектора на 30% выше, чем для общественного;
- устранением погрешностей округления нормативных данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и использованием более дезагрегированных данных о влажности навоза скота и выделении помета птицы в разрезе ряда половозрастных групп.

В табл. 6.13 приведены значения изменений выбросов CH_4 и N_2O в данной категории.

Таблица 6.13. Изменения оценок выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Выбросы CH_4	856,2	399,9	57,9	39,4	42,8	53,9	53,6
Выбросы N_2O	27,5	22,5	14,7	11,8	11,8	11,2	10,5
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Выбросы CH_4	839,5	321,2	59,5	48,5	56,8	58,9	60,0
Выбросы N_2O	28,3	24,1	14,8	11,7	11,6	11,1	10,4
Изменения выбросов CH_4 , %	-1,9	-19,7	2,9	23,0	32,8	9,1	12,0
Изменения выбросов N_2O , %	3,0	7,0	0,9	-1,4	-1,2	-1,0	-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

отобранны 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.С 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 2009 гг. составляла 27,7 и 24,5 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 Госкомстата 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 1993-2009 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. Скоррек-

тированный общесезонный коэффициент выбросов за 1990-1992 гг. составил 30 г/м², за остальные годы – 20 г/м².

В табл. 6.14 представлены исходные данные и результаты расчетов выбросов метана в результате выращивания риса за 1990, 2008-2009 гг.

Таблица 6.14. Исходные данные и выбросы метана в результате выращивания риса

Наименование показателя	1990	2008	2009
Убранная площадь, тыс. га	27,7	19,8	24,5
Количество внесенных удобрений, т/га	11,3	0,2	0,5
Количество внесенных удобрений с поправкой на сброженные, т/га	1,9	0,03	0,08
Коэффициент масштабирования для удобрений	1,5	1,0	1,0
Общесезонный коэффициент выбросов, г/м ²	20,0	20,0	20,0
Скорректированный общесезонный коэффициент выбросов, г/м ²	30,0	20,0	20,0
Выбросы, тыс. т	8,3	4,0	4,9

Сокращение выбросов метана от рисовых полей за отчетный период на 41% связано с уменьшением убранных площадей риса и 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 Госкомстата 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. 6.15.

Таблица 6.15. 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

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, Госкомстатом на протяжении всего временного ряда

применяются согласованные методики, поэтому наблюдается четкая последовательность временных рядов.

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 внесения 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

Прямые выбросы закиси азота из пахотных почв

Согласно [1], прямые выбросы закиси азота рассчитаны от следующих источников:

- внесение азотных удобрений;
- внесение органических удобрений;
- внесение растительных остатков в почву, включая азотфиксацию;
- культивация органических (торфяных) почв.

Коэффициенты выбросов для всех приведенных источников принимались по умолчанию из Руководства по эффективной практике равными $0,0125 \text{ кг } N_2O\text{-N/кг N}$.

Внесение азотных удобрений.

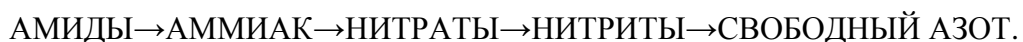
Выбросы закиси азота в результате внесения азотных удобрений рассчитывались согласно методике [1] на основании данных формы государственной статистической отчетности №9-б-сх о количестве внесенных азотных удобрений в почву [30], порядок заполнения которой определен инструкцией [38]. Данные FAO (<http://faostat.fao.org>) и интерполя-

ция применялись за те годы, для которых статистика отсутствует (1991-1992 гг. и 1994-1995 гг.), что позволило сгладить временной ряд (табл. ПЗ.1.14).

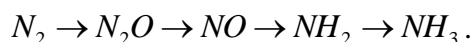
Специфическая для условий Украины величина потерь азота в форме аммиака и NO_x соединений при внесении азотных минеральных удобрений была получена на основании экспертного заключения. При определении указанной величины исходили из следующих положений:

- 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 мочевина - $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$. 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.

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 твердого навоза эти потери составляют 0,3, а для жидкого – 0,2 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 [17], часть навоза от таких животных как ослы и мулы хранится в других системах. Для этих систем было рассчитано среднеарифметическое значение потерь азота, которое составляет 0,25 отн. ед.

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.

Формула для оценки выбросов закиси азота в результате внесения органических удобрений $V_{(m)}$ имеет следующий вид:

$$V_{(m)} = \sum_j \sum_i \left[(n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{ij}) (1 - f_{gj}) (1 - f_{mj}) \right] \cdot EF_1 \cdot \frac{44}{28},$$

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 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 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 4Bb.

Внесение растительных остатков в почву.

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, вносимых в почву. Рассчитанные с помощью уравнений регрессии значения количества внесенных в почву 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 внесенного в почву азота в составе растительных остатков в масштабах страны.

Количество побочной продукции, поступающей в почву, учтено на основании результатов исследований, которые показали, что запахищению в почву 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 внесения 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 внесении растительных остатков в почву, 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]. Учитывая средний срок жизни многолетних трав (4 года), в расчетах принималось, что ежегодно обновляется 25% убранных площадей под многолетними травами и травостоем культурных пастбищ и сенокосов.

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, поверхностных остатках и корнях приведены в табл. ПЗ.1.13.

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 внесения растительных остатков в почву.

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. Согласно кадастру ПГ, который был представлен в Секретариат РКИК ООН в 2009 г., величины площади органических почв за отчетный период (за исключением 1994 г., для которого имелись данные) были выведены расчетным путем, исходя из соотношения торфяных почв в общей площади многолетних трав, сенокосов и пастбищ в 1994 г.

Рекомендации, приведенные в отчете экспертов Секретариата РКИК ООН по проверке кадастра ПГ, позволили выявить методические неточности и погрешности, связанные с неполнотой данных при оценке площади торфяных почв. В частности, по данным экспертов, значительная часть неучтенных торфяников используется для культивации под зерновыми, овощными и другими культурами. Кроме того, тренд площади многолетних трав характеризуется достаточно большой межгодовой изменчивостью, и, учитывая сравнительную инертность почвенных структур во времени, не является оптимальной основой для построения временного ряда площади торфяников. Данные о площади торфяных почв, охватывающие все их типы, получены в Государственном комитете по водному хозяйству (Госкомводхоз) и представляются наиболее достоверными, поскольку основаны на информации, полученной непосредственно от областных управлений. Предоставленные Госкомводхозом данные охватывают период с 2000 по 2009 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 646 тыс. га, в 2009 г. – 554 тыс. га. (межгодовые изменения значений не превышают 4% и в среднем за временной ряд составляют 0,8%).

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].

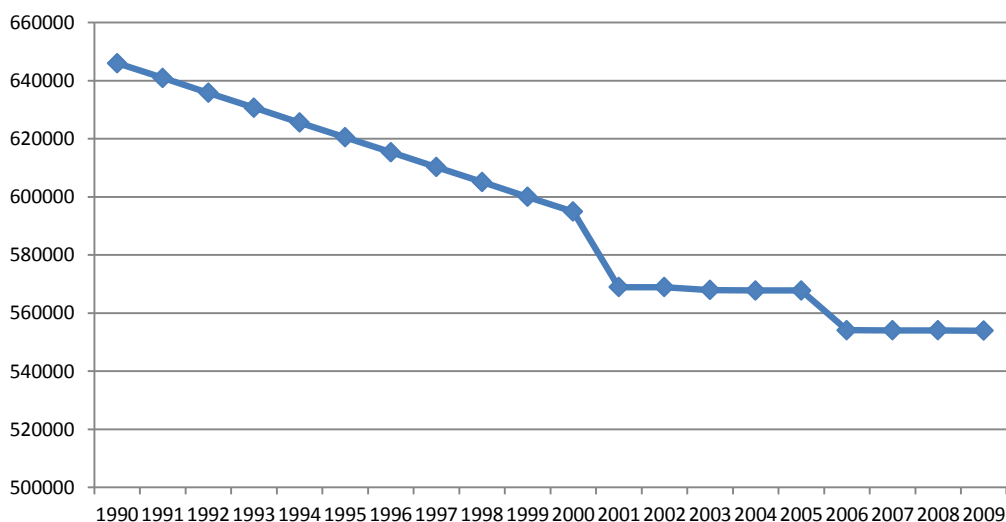


Рис. 6.8. Площадь торфяных почв в Украине, га.

Коэффициент выбросов принимался по умолчанию согласно [1] равным 8 кг N₂O-N/га-год.

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.Bb. 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.

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 1a 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 NH₃ 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 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 NH₃ и NO_x от j -й системы уборки, хранения и использования навоза, отн. ед;

f_{mj} - доля потерь азота в виде NH₃ 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 смыл 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 полно-

го 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 летнее-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 (полесье, 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 №96-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.1.14.

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 2008-2009 гг. приведены в табл. 6.16.

Таблица 6.16. Выбросы ПГ в категории «Сельскохозяйственные почвы», тыс.т

Наименование источника выбросов из ОФО	1990	2008	2009
4D Сельскохозяйственные почвы всего, в т.ч.	132,3	65,7	61,2
4D1.1 Внесение азотных удобрений	30,0	12,4	10,7
4D1.2 Внесение органических удобрений	13,2	3,8	3,8
4D1.4 Внесение растительных остатков в почву	26,3	23,8	22,5
4D1.5 Культивация торфяных почв	8,1	7,0	7,0
4D.2 Навоз на пастбищах	18,7	6,0	5,7
4D3.1 Отложение азота из атмосферы в виде NH_3 и NO_x	8,6	3,0	2,8
4D3.2 Выщелачивание/сток азота	27,5	9,7	8,8

На рис. 6.9 представлены тенденции выбросов от сельскохозяйственных почв в разрезе источников выбросов ПГ за отчетный период.

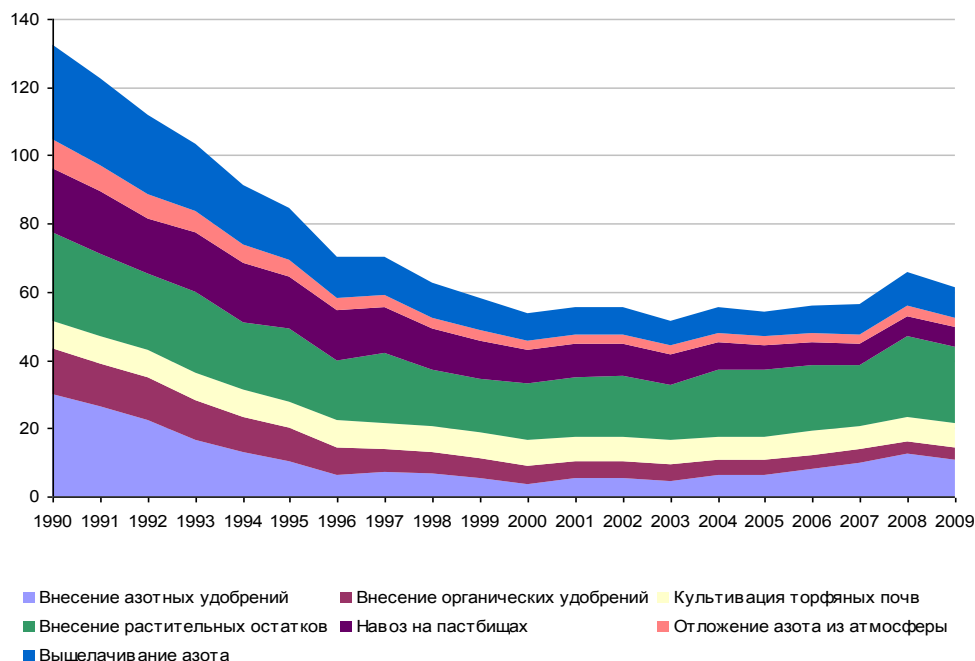


Рис. 6.9. Выбросы от сельскохозяйственных почв в динамике за 1990-2009 гг., тыс. т.

Сокращение выбросов в категории 4D за отчетный период на 54% 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. 6.9 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. в структура выбросов ПГ от сельскохозяйственных почв выглядела следующим образом: внесение азотных удобрений - 23%, выщелачивание азота – 21%, внесение растительных остатков – 20%, навоз на пастбищах – 14% и внесение органических удобрений – 10%, вклад каждой из оставшихся категорий не превышает 10%. В 2009 г. доля выбросов от растительных остатков в соотношении с остальными источниками значительно возросла (и составляла около 37%). Вклад выбросов второго по величине источника (внесение азотных удобрений) составил 17%, выщелачивания азота – 14% и торфяных почв – 11%.

На тренд выбросов от внесения растительных остатков в почву оказывают влияние такие факторы как убранная площадь и уровень урожайности культур. В 2009 г. урожай зерновых и зернобобовых культур составил 46,0 млн. тонн (в весе после доработки), что на 14%, или на 7,3 млн. тонн меньше, чем в 2008 г. В структуре валового сбора зерновых в 2009 г. ведущее место принадлежало озимой пшенице, ячменю и кукурузе на зерно, вклад которых в общий урожай составил около 92%. Убранная площадь зерновых незначительно выросла на 0,6% (с 15380,7 тыс. га в предыдущем году до 15469,7 тыс. га в отчетном году), а средняя урожайность снизилась (с 34,6 до 29,8 ц/га). В то же время, наблюдалось сокращение уборочных площадей таких основных технических и кормовых культур как многолетние и однолетние травы, сахарная свекла, подсолнечник на зерно, кукуруза на силос и зеленый корм и т.д. За счет уменьшения урожайности зерновых и зернобобовых культур, а также убранных площадей многих технических и кормовых культур, выбросы в

категории 4D1.4 в 2009 г. уменьшились на 6% по сравнению с 2008 г. Сокращение выбросов в категориях 4D1.1 и 4D3.2 в 2009 г. по сравнению с предыдущим годом на 14 и 9%, соответственно, в значительной мере обусловлено снижением количества вносимых азотных удобрений (с 735,8 до 634,9 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 национальных данных о долях потерь азота в виде NH_3 и NO_x при хранении навоза по системам и внесении азотных удобрений в почву принимались согласно приведенным в литературных источниках диапазонам значений, равным соответственно, 33-75% и 66%.

Точность определения значения доли потерь азота при внесении навоза по умолчанию МГЭИК [17] принималась равной 50%.

Неопределенности долей потерь азота в результате выщелачивания/стока из почв для зон полесья, лесостепи и степи, рассчитанные на основании диапазонов по данным материалов исследований [51], составляют 10%, 35% и 60%, соответственно.

Неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов по умолчанию в категории 4D представлены в табл. 6.17.

Таблица 6.17. 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
Внесение растительных остатков в почву	3	108
Культивация торфяных почв	5	138
Навоз на пастбищах	5	75
Отложение азота из атмосферы в виде NH_3 и NO_x	39	50
Выщелачивание/сток азота	24	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 Госкомстате за отчетный период, обуславливают хорошую последовательность временных рядов.

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 со-

ответствии с рекомендациями [1], было проведено сравнение данных Госкомстата о количестве внесенных азотных удобрений в стране с аналогичными данными FAO. Сравнение показало, что за годы, для которых имеется статистическая база, данные Госкомстата 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 гг. указанные данные отличаются на 5-57%, что может быть обусловлено использованием предварительных данных Госкомстата.

Такие данные Госкомстата, как количество внесенного в почву азота в составе азотных и органических 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 «Внесение растительных остатков в почву» 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. 6.10).

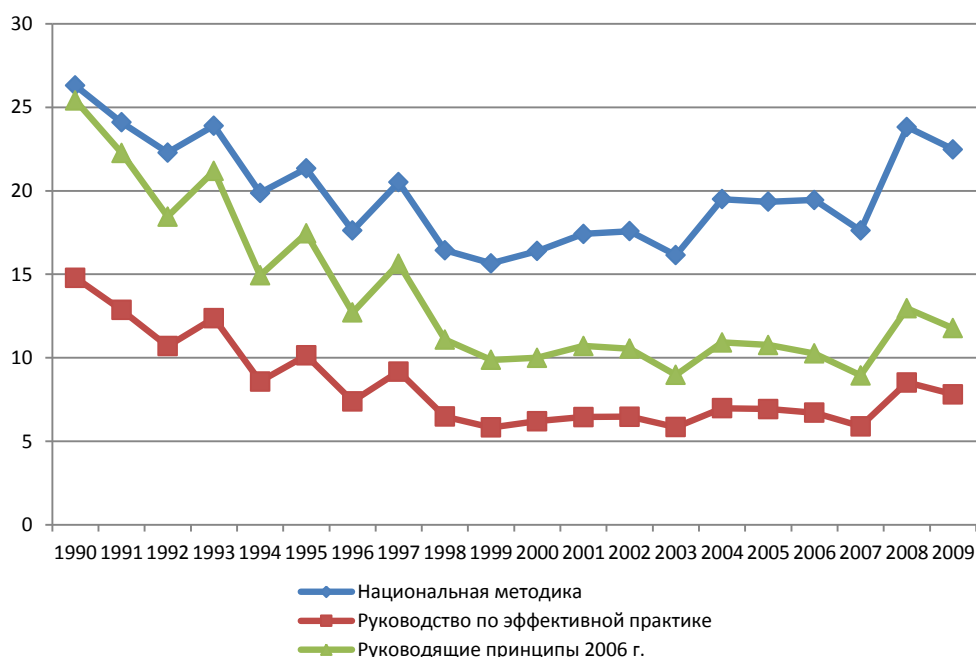


Рис. 6.10 Сопоставление результатов расчетов выбросов ПГ в результате внесения растительных остатков в почву по национальной методике и методикам МГЭИК за период 1990-2009 гг., тыс. т

Результаты анализа рисунка 6.10 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 нацио-

нальному 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 внесения 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.1.13). 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 внесении растительных остатков профильными экспертами.

6.5.5 Пересчет

Изменения значений выбросов ПГ в данной категории обусловлены:

- уточнением величин долей распределения навоза по системам, в свете полученных из архива Госкомстата данных о группировании сельскохозяйственных предприятий по наличию КРС и свиней состоянием на 1 января 1989-1992, 1995-1996 и

2002-2005 гг. и обновленной базы данных о поголовье скота согласно рекомендациям группы экспертов Секретариата РКИК ООН по проверке кадастра ПГ;

- включением в расчеты выбросов количества навоза КРС специализированного откорма в анаэробных прудах за 1998-2006 гг, который не учитывался в предыдущих инвентаризациях ПГ, как пренебрежимо малая величина;
- уточнением оценок количества выделяемого азота в составе навоза прочего КРС в хозяйствах населения путем расчета среднего между данными для молодняка до 1 года и бычков от 1 года и старше;
- принятием допущения, что ежегодно обновляется 25% площади под культурными пастбищами;
- устранением погрешностей округления нормативных данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и использованием более дезагрегированных данных о влажности навоза скота и выделении помета птицы в разрезе ряда половозрастных групп.

В табл. 6.18 приведены значения изменений выбросов N_2O в данной категории.

Таблица 6.18. Изменения оценки выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Выбросы N_2O	133,1	85,1	54,0	54,7	56,5	56,6	66,0
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Выбросы N_2O	132,3	84,6	53,5	54,3	56,0	56,2	65,7
Изменения, %	-0,5	-0,7	-0,8	-0,9	-0,9	-0,7	-0,5

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 антропогенного внесения азота в почвы с минеральными азотными, органическими удобрениями, а также 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 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 мочевая 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.1.15).

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, 2008-2009 гг. приведены в табл. 6.19.

Таблица 6.19. Суммарные потери азота в результате улетучивания из систем уборки, хранения и использования навоза и результаты расчета выбросов в категории 4.G

Годы	1990	2008	2009
Суммарные потери азота в виде NH_3 и NO_x из систем уборки, хранения и использования навоза, кг	427271331,4	123513321,7	123234203,6
Выбросы N_2O , тыс. т	6,7	1,9	1,9

6.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка не прямых 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, Госкомстатом 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.

Неопределенность потерь азота по умолчанию в зависимости от системы уборки, хранения и использования навоза и вида животных (КРС, свиньи, птица и прочие животные) изменяется в пределах 40-86%. Расчетная неопределенность суммарных потерь азота в виде NH_3 и NO_x соответствует отметке 28%. Коэффициент выбросов имеет неопределенность, равную 50%.

Общая неопределенность оценки не прямых 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 ПГ в данной категории обусловлены:

- уточнением величин долей распределения навоза по системам, в свете полученных из архива Госкомстата данных о группировании сельскохозяйственных предприятий по наличию КРС и свиней состоянием на 1 января 1989-1992, 1995-1996 и 2002-2005 гг. и обновленной базы данных о поголовье скота согласно рекомендациям группы экспертов Секретариата РКИК ООН по проверке кадастра ПГ;
- включением в расчеты выбросов количества навоза КРС специализированного откорма в анаэробных прудах за 1998-2006 гг, который не учитывался в предыдущих инвентаризациях ПГ, как пренебрежимо малая величина;
- уточнением оценок количества выделяемого азота в составе навоза прочего КРС в хозяйствах населения путем расчета среднего между данными для молодняка до 1 года и бычков от 1 года и старше;
- устранением погрешностей округления нормативных данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и использованием более дезагрегированных данных о влажности навоза скота и выделении помета птицы в разрезе ряда половозрастных групп.

В табл. 6.20 приведены значения изменений выбросов N_2O в данной категории.

Таблица 6.20. Изменения оценки не прямых выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза, тыс. т.

Величина	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Выбросы N ₂ O	6,67	4,75	2,71	2,14	2,16	2,09	1,95
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Выбросы N ₂ O	6,71	4,85	2,71	2,13	2,16	2,08	1,94
Изменения, %	0,6	2,1	0,1	-0,4	-0,1	-0,6	-0,4

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 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.

Поглощение в секторе ЗИЗЛХ представлено как отрицательные значения, которые приведены вместе с выбросами в таблицах с результатами инвентаризации. Оценка выбросов ПГ в секторе ЗИЗЛХ проведена на основе:

- рекомендаций методики [1];
- разработанных методов расчета, позволяющих более полно учесть национальные особенности ведения хозяйственной деятельности в секторе ЗИЗЛХ в Украине;
- национальных данных о деятельности, национальных значений коэффициентов, использованных для расчетов объемов выбросов/поглощения ПГ.

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.2.1). 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.2.3 (приложение 3) 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.2.6, а в табл. ПЗ.2.8 представлены значения площадей, которые приняты к расчету на основании информации из статформы 6-зем и после применения балансовых матриц переходов. 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, занятых древесной растительностью из создаваемой геоинформационной базы данных (для категории землепользования «Леса»), о площадях под торфоразработками (для категории «Болота»). После

вычитания указанных значений из итоговых данных 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.2.8). 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.2.1.

Для проведения расчетов в категории землепользования «Леса» использованы результаты проводимого в Украине исследования по созданию геобазы данных для характеристик деятельности в лесном хозяйстве. Работы по созданию геобазы данных на этапе завершения ее детализации. Процесс создания геобазы 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 3.3-3.4, КП-ЗИЗЛХ) в разрезе отдельных участков по лесным хозяйствам, подчиненным Государственному агентству лесных ресурсов Украины (подход 2) и в разрезе отдельных лесных хозяйств в целом, подчиненным остальным субъектам хозяйственной деятельности Украины (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 Пб.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) использована одна и та же информация на основе 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.

Кроме того, следует отметить, что при подготовке кадастра ПГ за 1990-2009 гг., проведены расчеты изменения запасов углерода для резервуаров мертвой биомассы и лесной подстилки на землях лесов, которые постоянно остаются таковыми (управляемых лесов), а также в резервуаре мертвой биомассы на землях лесоразведения. Коэффициенты для проведения указанных расчетов получены по результатам научных исследований по оценке изменений запасов углерода в перечисленных резервуарах. Завершение исследований планируется к концу осеннего сезона, поэтому значения коэффициентов будут уточнены до конца текущего года. 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 проведенное исследование научной литературы по данному вопросу. Описание результатов проведенного исследова-

дования 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.2.4, а также данные об объемах внесения минеральных азотных и органических удобрений (из формы статотчетности 9-б-сг), табл. ПЗ.2.5 (приложение 3). 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 2008-2010 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 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).

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 мертвой биомассы и лесной подстилки, учитывая рекомендации экспертов по результатам проверки кадастра за 1990-2008 гг. Относительно оценки изменения запасов углерода в резервуаре лесных почв 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.

В секторе ЗИЗЛХ происходят выбросы CO₂, CH₄, N₂O, CO и NO_x от лесных пожаров, выбросы и поглощения CO₂ от биомассы и почв. При подготовке кадастра было проведено разделение значений площадей, пройденных пожарами между лесными землями постоянно остающимися таковыми и землями, переведенными к категории землепользова-

ния «Леса». Для проведения указанного разделения было принято допущение о пропорциональности распределения площадей лесных пожаров в соответствии с лесными площадями, на которых проводится антропогенная деятельность. Результирующие значения по сектору ЗИЗЛХ приводят к поглощению CO_2 , которое изменяется от 69,9 млн. т в 1990 г. до 24,9 млн. т в 2009 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.

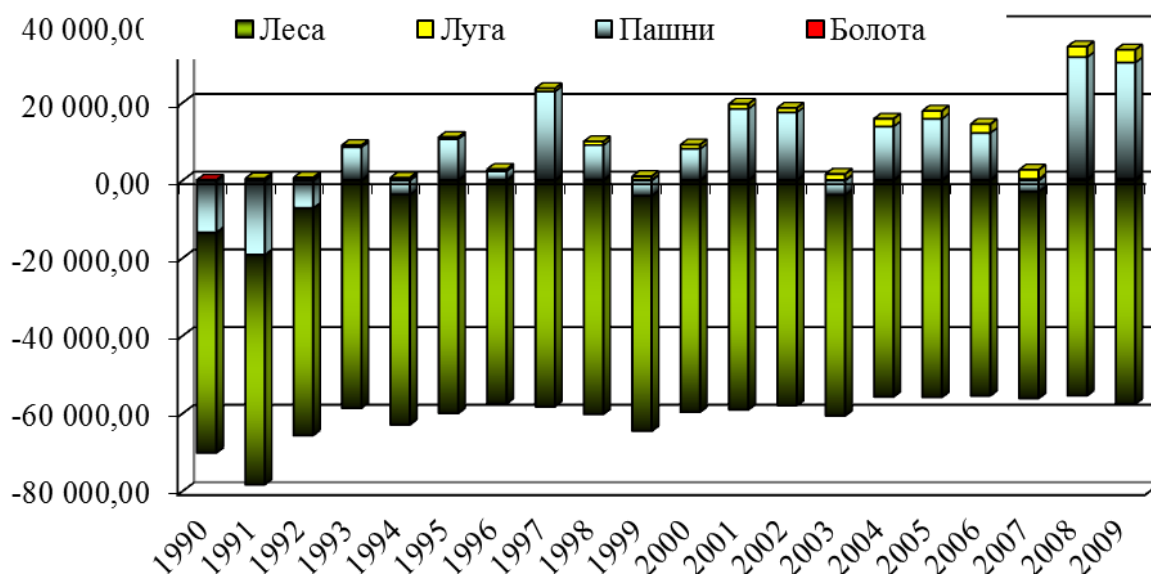


Рис. 7.1. Результаты инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ Украины в 1990-2009 гг., тыс. т CO_2 -экв.

В категории землепользования «Леса» наблюдается стабильный итоговый уровень поглощения - на уровне 57-59 млн. т CO_2 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 около 13,3 млн. т CO_2 в 1990 г. до выбросов более 29 млн. т в 2009 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. Резкое изменение значений площадей садов между 1997 и 1998 гг. присутствует в отчетной статистической документации. При этом объемы накопления углерода при стабильном незначительном уменьшении все же остаются достаточно существенными - на уровне 0,5-1,5 млн. т на временном отрезке после 1998 г.

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.2.4;
- доли пропашных культур и рапса в севообороте;
- объемов внесения в почву органических и (в меньшей степени) азотных минеральных удобрений, табл. ПЗ.2.5.

Под влиянием данных параметров объемы поглощений углерода резервуаром минеральных почв уменьшаются от 6,9 млн. т в 1990 г. далее изменения колеблются возле оси ОХ со значительно меньшей амплитудой и в 2008 г. достигают 8 млн. т. Объемы выбросов углерода резервуаром органических почв плавно уменьшаются от около 3,4 до 1,2 млн.т и зависят от площади обрабатываемых органических почв в Украине.

График результатов расчетов хорошо коррелирует с динамикой урожайности сельскохозяйственных культур, поскольку от этой характеристики зависит объем поступления растительных остатков в почву (подробнее см. раздел ПЗ.2), объемами сбора урожая 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 устойчивая тенденция к их уменьшению, а особенно это относится к объемам внесения удобрений (см. табл. ПЗ.2.5, 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 урожай за всю историю независимости Украины – 46 млн. т. зерновых культур, 10 млн.т свеклы, 6,4 млн.т подсолнечника, около 2 млн. т рапса (см. табл. ПЗ.2.4) при одновременном снижении объемов вносимых удобрений привело к росту объемов выбросов углерода от сельскохозяйственных почв. Сокращение объемов применения удобрений определяет возрастание минерализации гумуса и выбросов углерода.



Рис. 7.2. Объемы внесения органических и минеральных удобрений в категориях землепользования «Пашни» и «Луга» в 1990-2009 гг.

Взаимовлияние данных параметров подтверждается результатами исследований. 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 от-

рицательный результат баланса гумуса в почвах сельскохозяйственного использования, который с началом 2000-х носит устойчивый характер, что приводит к увеличению выбросов CO_2 .

Для категории землепользования «Луга» наблюдаются динамика от 0,1 млн. т CO_2 поглощений до 2,3 млн. т CO_2 выбросов с 1990 по 2009 гг. с плавным уменьшением объемов поглощений минеральными почвами от 0,7-0,3 млн. т CO_2 в период 1990-2009 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 урожаев уменьшаются объемы поступления органики в почву с наземными и подземными остатками. Кроме того, уменьшаются значения площадей, которые принимаются к расчетам.

В свою очередь, выбросы углерода от использования органических почв плавно увеличиваются для всего временного ряда от 0,8 почти до 1 млн. т С с 1990 по 2009 гг., что объясняется увеличением площади обрабатываемых органических почв (см. раздел 7.4.2).

Выбросы CO_2 в категории землепользования «Болота» постепенно уменьшаются от 129,5 тыс. т в 1990 г. до 39,3 тыс. т в 2009 г., что совпадает с динамикой площади торфяников, которые находятся под разработками в Украине.

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], может привести к существенно завышенным результатам, поскольку они разработаны для древесных пород, характерных для Северной Америки, а в Украине древесный состав в этой категории землепользования 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 лесной подстилки и почв. Потери углерода резервуаром древесной растительности учитываются в показателе общих объемов рубок и показан в категории землепользования «Леса».

Расчеты изменения запасов углерода, поглощения и выбросов не- CO_2 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 лесной подстилки и почв. Потери углерода резервуаром древесной растительности учитываются в показателе общих объемов рубок и показан в категории землепользования «Леса».

Динамика выбросов CO_2 от пожаров в лесах достигает максимума в 2007 г. (1,1 млн. т.) и затем снижается более, чем в семь раз в 2009 г. В выбросы CH_4 и N_2O наблюдается аналогичная динамика.

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	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Общее значение CO ₂	-68 551,0	-46 585,05	-51 529,7	-40 093,8	-39 827,9	-50 278,4	-16 627,6
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	-69 940,92	-48 349,65	-48 795,28	-36 255,02	-39 129,34	-51 126,54	-17 297,16
Расхождения, %	2,0	3,6	-5,6	-10,6	-1,8	1,7	3,9

Расхождения в результатах расчетов объясняются изменением источника данных о деятельности. При подготовке кадастра за 1990-2009 гг. исходная информация для категории землепользования «Леса» взята из геобазы данных о характеристиках деятельности, которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. В прошлой подаче была использована информация из формы статотчетности 6-зем. Для остальных категорий землепользования подготовка информации о площадях, которые находятся под антропогенной нагрузкой, подготовлена на основании использования данных формы статотчетности 6-зем. Кроме того, при подготовке подачи 2011 г. впервые проведены расчеты оценки изменения запасов углерода в резервуарах:

лесной подстилки на землях лесов, постоянно остающимися лесами ;

живой биомассы (потери при рубке) на землях, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования

в резервуаре живой биомассы (потери при рубке в 2008 и 2009 годах) на землях, переведенных к категории землепользования «Леса».

Для оценок использована информация из создаваемой в Украине геоинформационной базы данных.

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 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. 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].

Лесные земли включают земли, покрытые лесной растительностью и временно или постоянно не покрытые лесной растительностью. Лесные земли, не покрытые лесной растительностью, включают несомкнувшиеся лесные культуры, лесные питомники, плантации, а также лесные дороги, дренажные системы, просеки и противопожарные разрывы.

Практически все леса Украины находятся под влиянием хозяйственной деятельности и поэтому, кроме очень небольших площадей (59 тыс. га, которые исключены из расчетов⁵), леса страны не могут быть отнесены к нетронутым (primary) лесам.

7.2.2 Методологические вопросы

Для обеспечения баланса территорий категорий землепользования к рассмотрению были приняты общие значения площадей, которые относятся в национальной статистике к лесам и другим лесопокрытым площадям на уровне Украины. Ключевым источником исходной информации о деятельности является геобазы данных с характеристиками деятельности в лесном хозяйстве для выполнения требований к отчетности о деятельности, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Расчет изменений запасов углерода в резервуарах проводился для площадей, которые являются составляющими названной категории землепользования, получены из геобазы данных и являются результатом сбора информации за весь временной ряд с низового уровня лесопользования – уровня отдельных участков с отдельно взятым видом деятельности в пределах каждого из лесных хозяйств. Сводные данные для Украины в целом по результату выше обозначенного процесса сбора и обработки информации, показаны в (табл. ПЗ.2.7 и ПЗ.2.8).

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 10,59 млн. га в 2009 г., что составляет около 17,5% площади страны, табл. ПЗ.2.3. 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, на которых они произошли.

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 2009 г. несколько снизились до 15,9 млн. м³.

В методике [1] категория землепользования «Леса» подразделена на «Лесные земли, остающиеся таковыми (категория 5.А.1 ОФО)» и «Земли, переведенные в категорию «Ле-

⁵<http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>

са» (категория 5.А.2 ОФО). В категории землепользования 5.А.2 ОФО учитываются территории, на которых в результате осуществления деятельности по лесоразведению и лесовозобновлению характеристика древесного покрова не достигнет параметров, по которым их можно уже относить к категории 5.А.1 ОФО. Таким образом, в категории землепользования «Земли, переведенные в категорию «Леса» площади могут находиться до 20 лет и учитываются по кумулятивному принципу.

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»). Общее значение территории, которое юридически относится к данной категории землепользования, было разделено между значениями:

- «Лесные земли, остающиеся таковыми» (или «Управляемые леса» в пределах отчетности для КП-ЗИЗЛХ) – собственно, те значения площадей из , геобазы данных, для которых проведен расчет изменения запасов углерода для постоянных земель;
- «Земли, переведенные в категорию «Леса» (или площади «Лесоразведения» в пределах отчетности для КП-ЗИЗЛХ) – собственно те значения площадей из созданной БД, для которых проведен расчет изменения запасов углерода для земель, переведенных к категории землепользования «Леса»;
- земли лесов, переведенные к иным категориям землепользования (или площади «Обезлесения» в пределах отчетности для КП-ЗИЗЛХ) – значения площадей из создаваемой геобазы данных, для которых проведен расчет изменения запасов углерода для земель, переведенных к категории землепользования «Леса»;
- территории «неуправляемых лесов», которые, согласно форме статотчетности 6-зем, юридически относятся к категории землепользования «Леса», но которые не попали в БД и являют собой разницу значений между итоговыми значениями формы 6-зем и суммарным результатом площадей выше названных категорий.

Кроме того, к данной подкатегории землепользования отнесены и, соответственно, не включены в расчеты, значения площадей «пралесов» (primaгу) лесов.

Категория землепользования «Леса» является ключевой. Значения площадей, принятых к расчету, процесс совмещения данных формы 6-зем и геобазы данных изложены в Приложении 3, п. ПЗ.2.1. Детальное описание указанной геобазы данных изложено в разделе 11. Кроме того, проведен дополнительный анализ, украинскими лесными экспертами в 2004-2005 гг. [3, 4]. 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.2.2).

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. Принято допущение о том, что все площади пожаров и объемы сгоревшей в их следствие биомассы будут учитываться в категории землепользования «Лесные земли, остающиеся таковыми». Данное допущение основывается на том, что в национальной статистике информация о пожарах в

категориях землепользования указывается только для лесных земель без учета возраста древесных насаждений. Разделение статистических данных между категориями землепользования 5а.1 и 5А.2 в пропорциональном соотношении их площадей - имеет низкую степень достоверности.

При проведении инвентаризации ПГ за 1990-2009 гг. проведена оценка объемов выбросов азота при осушении лесных земель по методу Уровня 1 с использованием коэффициентов по умолчанию. Результаты выбросов ничтожно малы: от $0,0016 \cdot 10^{-4}$ Гг N_2O в 1990 г. до $0,0017 \cdot 10^{-4}$ Гг N_2O в 2009 г.

7.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые влияют на неопределенности в категории, являются:

- точность определения площадей лесных земель и распределение их 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 51%. Расчетные значения уровня неопределенности для изменения запасов углерода в лесной постилке на землях, переведенных к категории землепользования «Леса» составляют 51%, для почв – 60%. 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 13%, 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 42%. 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 и других резервуарах древесной биомассы 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.

Проведенная проверка позволила сделать некоторые исправления и повысить точность инвентаризации ПГ в данной категории землепользования. Расчеты проведены по кумулятивному принципу.

7.2.5 Пересчет

Пересчеты в данной категории обусловлены применением информации из геобазы данных о лесных землях. 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	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Общее значение CO ₂	-57 066,25	-60 609,54	-59 870,44	-55 875,78	-55 443,37	-53 267,47	-55 420,80
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	-56 664,58	-59 909,14	-59 576,51	-55 774,01	-55 390,80	-53 238,79	-55 360,14
Расхождения, %	-0,7	-1,2	-0,5	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1

7.2.6 Планируемые улучшения

Проведение улучшений результатов инвентаризации в данной категории землепользования связано с улучшением проведения инвентаризации лесов в стране. Кроме того, будет завершено проведение дополнительных научно-исследовательских работ для детализации системы коэффициентов накоплений углерода в резервуарах в зависимости от природно-климатических зон и возраста древесных насаждений и наполнение геобазы данных.

7.3 Пашни (категория 5.В ОФО)

7.3.1 Описание категории землепользования

В данной категории рассматривались 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, непосредственно использованных под сельскохозяйственной антропогенной нагрузкой взяты значения территорий, с которых произведен сбор урожая сельскохозяйственных культур, включая однолетние и многолетние травы (форма статистической отчетности № 29- сг), а также земли под искусственно созданными многолетними посадками для получения плодов (данные о площади садов, Ф№ 6-зем).

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 методике [1] категория землепользования «Пашни» подразделена на «Пахотные земли, остающиеся таковыми» (категория 5.В.1ОФО) и «Земли, переведенные к категории пашни» (категория 5.В.2 ОФО). 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 (заброшенные сельскохозяйственные земли). Принято допущение, что после вывода земель из сельскохозяйственного оборота, они зарастают травяной растительностью и в расчетах изменения запасов углерода в минеральных почвах – рассматриваются с параметрами для земель с многолетними травами, на которых не производится сбор урожая.

Расчет для резервуара живой растительности проведен при использовании методов уровня 1, на основе использования данных о площади садовых насаждений и коэффициентов, рекомендуемых к использованию в методике [1].

Для расчетов динамики запасов углерода в резервуарах минеральных почв использованы методы балансовых оценок потоков азота на основе применения системы национальных коэффициентов. При подготовке кадастра за 1990-2009 гг. были проведены уточнения значений площадей категорий землепользования. Был проведен детальный анализ динамики их изменений на протяжении временного ряда на уровне областей. Проведенные уточнения направлены на повышение точности результатов расчетов и снижение уровня их неопределенности. Кроме того, была проведена дополнительная проверка параметров характеристик урожая культур, что способствовало устранению опечаток и/или ошибок и повышению точности результатов расчетов. Описание метода расчетов приведено в разделе Приложении 3, п. ПЗ.2.1. Информационной базой расчетов послужили данные об уборочных площадях, валовом сборе (табл. ПЗ.2.4), а также данные об объемах внесения органических и азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры (табл. ПЗ.2.4).

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] по методу уровня 1.

Для проведения инвентаризации объемов выбросов углерода от внесения извести, расчеты проводились путем перемножения значений объемов внесенной извести на коэффициент выбросов, рекомендуемый к использованию методикой МГЕЗК [1]. Учет выбросов от известкования проводился в подкатегории постоянного использования.

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.2.3) и площади территорий, с которых собран урожай сельскохозяйственных культур (табл. ПЗ.2.4), 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 данных формы 6-зем. Таким образом, изменения площадей возделываемых земель на фоне общей тенденции их уменьшения есть незначительными. Исходя из изложенного, было принято допущение, что при незначительном переводе земель к категории землепользования «Пашни», территории, на кото-

рых 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 Пашням» 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.

7.3.3 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 рубке;
- 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 (Госкомзема). Площади сельскохозяйственных земель, с которых собран урожай, определены по данным Госкомстата Украины, как и значения валового сбора, урожайности культур, объемов внесения органических и минеральных удобрений.

Для информации, полученной из Госкомстата и Госкомзема, 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

Наименование величины	Расчетный уровень неопределенности, %
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» – 90%.

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 подробная сверка всего массива информации относительно:

- 1) уборочной площади, урожайности и валовому сбору для каждой из культур;
- 2) способа учета объема корней многолетних трав;
- 3) объемов внесения органических и азотных минеральных удобрений;
- 4) структуры источников навоза;
- 5) способов применения и самих коэффициентов для расчета объемов выхода растительных пожнивных остатков и корней в разрезе всех сельскохозяйственных культур;
- 6) коэффициентов для расчета объемов потерь азота при внесении азотных минеральных удобрений в почву в результате процессов выветривания;
- 7) коэффициентов для расчета объемов потерь азота при внесении органических удобрений в почву в результате процессов выщелачивания;
- 8) площади органических почв, находящихся под обработкой;
- 9) объемов азотфиксации зернобобовыми культурами;
- 10) коэффициентов содержания азота в урожае, поверхностных остатках, побочной продукции и корнях в разрезе всех сельскохозяйственных культур, принятых к расчету;
- 11) коэффициентов, применяемых для расчета объемов выбросов азота при внесении органических материалов на поверхность почвы.

Проведенная проверка позволила сделать некоторые исправления и повысить точность инвентаризации ПГ в обоих секторах. 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 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.

7.3.5 Пересчет

Пересчеты в данной категории обусловлены, прежде всего, изменением источника информации для категории земель, переведенных от категории землепользования «Леса». При подготовке кадастра за 1990-2009 гг. применена информация геобазы данных с характеристикой видов деятельности, которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Кроме того, пересчеты объясняются применением обновленной статистической базы на основе данных форм статотчетности № 6-зем для построения балансовых матриц перехода, которые применены для определения направлений и площадей земель, переведенных к и от данной категории землепользования. Также на изменение значений запасов углерода в минеральных почвах повлияло изменение коэффициента поступления азота в почвы с атмосферными осадками (с 2 до 2,5). На изменение объема выбросов от органических почв оказало влияние изменение значений площади органических почв, которое проведено по данным Госкомводхоза Украины за 2000-2008 гг., табл. ПЗ.1.15. За период до 2000 г. величины площадей органических почв рассчитаны путем экстраполяции на основе динамики обрабатываемых почв в данной категории землепользования. 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 величин	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Общее значение CO ₂	-11 618,57	13 404,06	7 495,96	13 970,47	13 399,31	892,68	36 397,54
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	-13 305,96	10 546,98	7 971,20	15 725,48	12 037,50	-2 817,47	31 357,17
Расхождения, %	12,7	-27,1	6,0	11,2	-11,3	131,7	-16,1

7.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется завершить начатые 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 методике [1] категория землепользования «Луга» подразделена на «Земли лугов, остающиеся таковыми» (Категория 5.С.1 ОФО) и «Земли, переведенные к категории луга» (Категория 5.С.2 ОФО). В пределах категории землепользования 5.С.1 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». При подготовке кадастра за 1990-2009 гг. были проведены уточнения площадей категории землепользования «Луга». 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.2.4), а также данные об объемах внесения органических и азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры (табл. ПЗ.2.5). Таким образом, оценка изменения запасов углерода проводилась на основе данных о площадях, которые находятся под антропогенной нагрузкой. По данным статистических ежегодников, публикуемых Госкомстатистики 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.2.8) 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.2.2) 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 Приложении 3, п. ПЗ.2.1.

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-СО₂ПГ 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:Nсоотношения 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 Госкомстата Украины, как и значения валового сбора, урожайности культур, объемов внесения органических и минеральных удобрений.

Для информации, полученной из Госкомстата и Госкомзема, 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» для мертвой биомассы и почв – 81%. 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» – 55%.

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 (см. раздел 7.3.4)

7.4.5 Пересчет

Пересчеты в данной категории обусловлены, прежде всего, изменением источника информации для категории земель, переведенных от категории землепользования «Леса». При подготовке кадастра за 1990-2009 гг. применена информация геобазы данных с характеристикой видов деятельности, которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Кроме того, пересчеты объясняются применением обновленной статистической базы на основе данных форм статотчетности № 6-зем для построения балансовых матриц перехода, которые применены для определения направлений и площадей

земель, переведенных к и от данной категории землепользования. 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	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Общее значение CO ₂	4.38	466,79	745,85	1 717,43	2 124,28	2 004,55	2 302,13
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	-103,46	479,06	1 055,26	2 008,93	2 287,40	2 350,47	2 713,06
Расхождения, %	104,2	2,6	29,3	14,5	7,1	14,7	15,1

7.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории планируется завершить начатые 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 методике [1] категория землепользования «Болота» подразделена на «Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми» (категория 5.D.1 ОФО) и «Земли, переведенные в категорию болота и заболоченные земли» (категория 5.D.2 ОФО). В пределах категории землепользования 5.D.1 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 2009 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 2009 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 1990-2009 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. Объемы выбросов ПГ от данного вида деятельности в Украине плавно уменьшаются от 129 тыс.т CO₂ в 1990 г. до 29 тыс.т CO₂ в 2009 г.

При проведении инвентаризации ПГ в Украине проведена оценка объемов выбросов азота при осушении болотных угодий. Результаты выбросов ничтожно малы: от $0,9 \cdot 10^{-4}$ Гг N₂O в 1990 г. до $0,2 \cdot 10^{-4}$ Гг N₂O в 2009 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 Госкомзем Украины. Для территорий, которые находятся в пределах категории землепользования, точность определения площади принята равной 5%. Для территорий, которые были переведены под категорию землепользования «Болота» объединенный уровень неопределенности составляет 14%. Принимая во внимание уровень неопределенности коэффициентов выбросов CO₂ для органических плодородных почв после дренажа, принятый для территорий категорий землепользования «Болота» (2,9 т C/га/год [1]), был рассчитан объединенный уровень неопределенности – 58%.

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

Пересчеты в данной категории обусловлены, прежде всего, изменением источника информации для категории земель, переведенных от категории землепользования «Леса». При подготовке кадастра за 1990-2009 гг. применена информация геобазы данных с характеристикой видов деятельности, которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Кроме того, было проведено разделение площади категории землепользования на управляемые и неуправляемые земли, однако на оценку объемов выбросов углерода от эксплуатируемых осушенных торфяников это не повлияло.

Таблица 7.7. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Болота», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Общее значение CO ₂	129,47	123,86	54,23	43,20	39,97	39,97	39,97
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	129,49	122,73	180,93	173,20	181,82	391,06	391,06
Расхождения, %	0,0	-0,9	70,0	75,1	78,0	89,8	89,8

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]. В пределах застроенных земель в национальной статистике учитываются земли под зелеными насаждениями общего пользования – парки, сады, скверы, бульвары и пр., которые не включены в категории лесов.

7.6.2 Методологические вопросы

В методике [1] категория землепользования «Застроенные земли» подразделена на «Застроенные земли, остающиеся таковыми» (категория 5.Е.1 ОФО) и «Земли, переведенные к категории «Застроенные земли» (категория 5.Е.2 ОФО).

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.2.8) на уровне областей с последующим построением балансов площа-

дей категорий землепользования в Украине в целом. Это обеспечило возможность определения площадей категорий-доноров для других категорий землепользования.

При проведении инвентаризации ПГ в Украине за 1990-2009 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 для 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» – 16%.

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

Пересчеты в данной категории обусловлены, прежде всего, изменением источника информации для категории земель, переведенных от категории землепользования «Леса». При подготовке кадастра за 1990-2009 гг. применены данные геобазы данных с характеристикой видов деятельности, которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола.

Таблица 7.8. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Застроенные земли», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Общее значение CO ₂	NA	20,96	33,50	39,31	40,10	40,10	41,77
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	3,11	354,23	1 448,90	1 478,33	1 609,38	1 767,20	3 180,71
Расхождения, %	-	94,1	97,7	97,3	97,5	97,7	98,7

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

В методике [1] категория землепользования «Другие земли» подразделена на «Другие земли, остающиеся таковыми» (категория 5.F.1ОФО) и «Земли, переведенные в категорию другие земли» (категория 5.F.2 ОФО).

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 1990-2009 гг. проведена оценка изменений запасов углерода для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Другие земли» для резервуаров 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. Расчеты проведены для резервуаров биомассы, лесной подстилки и почв. 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 Госкомзема Украины (№ 6-зем), площади земель, которые рассматриваются в категории землепользования «Другие земли» в Украине, показаны в табл. ПЗ.2.8. 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. Это обеспечило более точное определение категорий-доноров для проведения расчетов по инвентаризации.

7.7.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Рассчитан объединенный уровень неопределенности для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Другие земли» – 17%.

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

Пересчеты в данной категории обусловлены, прежде всего, изменением источника информации для категории земель, переведенных от категории землепользования «Леса». При подготовке кадастра за 1990-2009 гг. применена информация геобазы данных с характеристикой видов деятельности, которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола.

Таблица 7.9. Сравнение результатов оценки выбросов и поглощения ПГ в категории «Застроенные земли», тыс. т

Наименование величины	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Кадастр, представленный в 2010 г.							
Общее значение CO ₂	NA	8,82	11,19	11,58	11,83	11,83	11,83
Кадастр, представленный в 2011 г.							
Общее значение CO ₂	0,48	56,49	124,94	133,05	145,37	420,99	420,99
Расхождения, %	-	84,4	91,0	91,3	91,9	97,2	97,2

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.

Объемы выбросов ПГ оценивались согласно Руководству по эффективной практике [1]. В Украине выбросы метана происходят от разложения органического вещества на свалках ТБО, при обращении с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Выбросы закиси азота в данном секторе вызваны обращением со сточными водами жизнедеятельности человека и сжиганием отходов. 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.

Выбросы метана в секторе «Отходы» в 1990 г. составляли 327,24 тыс. т и к 2009 г. возросли до 414,67 тыс. т. Выбросы закиси азота в секторе «Отходы» в 1990 г. составляли 5,02 тыс. т, к 1999 г. эти выбросы снизились до 3,28 тыс. т и в 2009 г. составили 3,33 тыс. т. Выбросы метана при обращении с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами по результатам расчетов для 2009г стали ключевой категорией по тенденциям.

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. 8428,24 тыс. т CO_2 -экв., в 2009 г. – 9 739,87 тыс. т CO_2 -экв., что равняется 2,4% 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 251,07 тыс. т, а в 2009 г. – 343,44 тыс. т.

В 2009 г. в Украине было собрано порядка 12 млн. т ТБО, захороненных 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 про-

исходит 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 новая 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 2009 г. было собрано 12610 тыс. т ТБО. Из них 96,7% было отправлено на полигоны, 2% - на мусоросжигательные заводы (в г. Киев и г. Днепропетровск), 0,05% подверглись компостированию (Херсонская обл.), 0,4% попали на пункты вторичного сырья и 0,5% обработаны мусороперерабатывающими предприятиями (Ивано-Франковская, Днепропетровская обл., г. Севастополь).

В Украине не развиты современные технологии сортировки и переработки ТБО, не распространены такие виды биологической обработки ТБО как компостирование и анаэробное сбраживание.

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 ресурсоценных компонентов, предназначенных для рециклинга. Необходимо внедрение системы раздельного сбора ресурсоценных компонентов, что сократит объем ТБО, вывозимых на полигоны, минимум на 20-30%.

Внедрение такой системы не имеет в Украине пока широкой практики. Известны лишь отдельные случаи, имевшие место по инициативе местных администраций (например, некоторые районы г. Киева, г. Миргород Полтавской области, пгт Комсомольский Харьковской области).

С целью создания условий, которые будут способствовать обеспечению полного сбора, перевозки, утилизации, обезвреживания и захоронения бытовых отходов и ограничения их вредного влияния на окружающую природную среду и здоровье человека была разработана "Программа обращения с твердыми бытовыми отходами" (принята Постановлением Кабинета Министров Украины от 04.03.04 г. № 265 «Об утверждении Программы обращения с твердыми бытовыми отходами»), в которой определены основные задачи в области обращения с твердыми бытовыми отходами:

- уменьшение объемов захоронения бытовых отходов путем внедрения новых современных высокоэффективных методов их сбора, перевозки, хранения, переработки, утилизации и обезвреживания;
- разработка и внедрение нового оборудования в сфере обращения с бытовыми отходами;
- реформирования системы санитарной очистки;
- обеспечение организации контроля за действующими и закрытыми полигонами бытовых отходов для предотвращения вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, рекультивация земельных участков после закрытия полигонов;
- создание условий для эффективного использования бытовых отходов как энергоресурса и опытно-промышленное внедрение комплексной переработки и утилизации их ресурсоценных компонентов;
- обеспечение внедрения механизированной сортировки бытовых отходов с изъятием ресурсоценных компонентов, переработкой их на материалы и изделия.

На втором этапе осуществления программы (2007-2011 годы) предусматривается:

- создание нового отечественного оборудования в сфере обращения с бытовыми отходами; внедрение комплексной переработки и утилизации ресурсоценных компонентов бытовых отходов и технологий эффективного использования бытовых отходов как энергоресурса;

– достижение повседневной санитарной очистки населенных пунктов;

– обеспечение преобразования сферы обращения с бытовыми отходами в самоокупаемую и рентабельную отрасль коммунального хозяйства.

В Украине действуют также следующие нормативные документы: Закон Украины «О благоустройстве населенных пунктов»; Закон Украины «О жилищно-коммунальных услугах».

Выбросы диоксида углерода от свалок ТБО представлены в таблицах ОФО ключевым обозначением NA (не применимо).

8.2.2 Методологические вопросы

В данной инвентаризации для оценки выбросов метана от свалок ТБО использован метод второго уровня детализации – метод затухания первого порядка (ЗПП) [1]. По этому методу годовые выбросы CH_4 от отходов, помещенных на свалки в текущий и в предыдущие годы, определяются по формуле:

$$V_t = \sum_{x=1}^t A \cdot k \cdot \text{MSWT}_x \cdot \text{MSWF}_x \cdot L_{0x} \cdot e^{-k(t-x)}, \quad (8.1)$$

где t – индекс расчетного года;

x – годы, за которые необходимо добавить входные данные;

$A = (1 - e^{-k})/k$ – нормализующий множитель, который корректирует суммирование;

k – постоянная темпов образования метана (1/год);

MSWT_x – общее количество ТБО, образовавшихся в год x , Гг/год;

MSWF_x – доля ТБО, помещенных на свалках ТБО в год x ;

$L_0 = \text{MCF}_x \cdot \text{DOC}_x \cdot \text{DOC}_{Fx} \cdot F_x \cdot 16/12$ – потенциал образования метана, Гг CH_4 /Гг отходов;

MCF_x – поправочный коэффициент для метана в год x ;

DOC_x – способный разлагаться органический углерод (DOC) в год x , Гг С/Гг отходов;

DOC_F – доля разложившегося DOC;

F – Доля CH_4 по объему в свалочном газе;

$16 / 12$ – коэффициент пересчета выбросов углерода в выбросы метана.

Количество метана, образовавшегося в году t , получаем суммированием результатов за все годы x . За вычетом рекуперированного в данном году метана и с поправкой на окисление, получаем количество метана, выброшенного за год в атмосферу:

$$V_t^{em} = V_t - R_t \cdot (1 - OX), \quad (8.2)$$

где R_t – метан, рекуперированный в учитываемом в кадастре году t (Гг/год);

OX – коэффициент окисления.

Данные о деятельности

Постоянная темпов образования метана k , которая фигурирует в методе ЗПП, относится ко времени, которое необходимо, для того чтобы способный к разложению углерод в отходах разложился до половины своей первоначальной массы («период полураспада» – $t_{1/2}$) [1]:

$$k = \ln 2 / t_{1/2}.$$

В течение последних лет украинская компания НТЦ «Биомасса» реализовала несколько программ полевых исследований для оценки газообразования и газопроницаемости свалочного тела на полигонах в разных областях Украины [12,13]. Во время данных исследований были уточнены такие константы как потенциал образования метана и постоянная темпов образования метана специфические для условий Украины.

Для расчетов выбросов в данной категории в предыдущие годы значение постоянной темпов образования метана использовалось по умолчанию, равное 0,05, т.е. «период полураспада» принят равным 14 годам [1]. В данной инвентаризации используется значение постоянной темпов образования метана, равное 0,05, уже как коэффициент специфический для Украины, на основании экспертного заключения⁶. Это позволило снизить уровень неопределенности значений выбросов. В следующей инвентаризации планируется перейти на трехкомпонентную национальную модель расчета.

Чтобы получить приемлемые результаты при определении выбросов метана от свалок ТБО по методу ЗПП согласно [1] необходимо использовать данные об объемах ТБО за 3-5 «периодов полураспада». В нашем случае 3 «периода полураспада» равны 42 годам, и, следовательно, сформирован ряд данных о количестве ТБО с 1948 года.

Формирование согласованного ряда общего количества образовавшихся ТБО и количества ТБО, поступивших на свалки при оценке выбросов метана от свалок имеет принципиальное значение, поскольку статистические данные Министерства жилищно-коммунального хозяйства имеются только начиная с 1990 г. По данным Госкомстата информация за более ранний период времени в архивах Украины не сохранилась.

Для получения согласованного ряда данных о количестве ТБО, поступивших на свалки в 1948-2004 гг., были использованы: статистические данные о количестве городского населения в Украине (предоставленные Госкомстатом [2, 3]), удельные нормы накопления отходов для населения городов (опубликованные в разные годы [4-8]) и доля вывоза ТБО на свалки. Данные о городском населении были использованы для расчетов в соответствии с [12], поскольку организованный вывоз ТБО производится в Украине только в городах. Данные о количестве ТБО, поступивших на свалки в 2005-2009 гг. были взяты из статистической отчетности Министерства жилищно-коммунального хозяйства.

Удельные нормы накопления ТБО в Украине для периода 1948-2003 гг. были рассчитаны как усредненные для благоустроенных и неблагоустроенных жилых домов на основании данных, взятых из справочников [4-8, 9]:

- 200 кг/чел-год - в 1966 г.;
- 224,5 кг/чел-год - в 1977 г.;
- 285 кг/чел-год - в 1989 г.;
- 297,5 кг/чел-год - в 1996 г..

Удельная норма накопления для 2004-2005гг. на основании экспертных оценок принята равной 351 кг/чел-год.⁷

Принимая во внимание постепенное увеличение удельных норм накопления ТБО [4] и для исключения их скачкообразных изменений от периода к периоду, в расчетах количества образовавшихся ТБО применены их значения, полученные путем линейного интерполирования по отдельным периодам.

Исключение составляет период времени с 1991 по 2000 гг., которые характеризуются экономическим кризисом в стране и падением ВВП. Показатели удельных норм накопления ТБО для упомянутого периода были получены по данным удельных норм накопления

⁶ Ю.Б.Матвеев, старший научный сотрудник Института технической теплофизики Национальной академии наук Украины, заместитель директора Научно-технического центра «Биомасса», к.ф.м.н.

⁷ В.С.Мищенко, зав.отделом, Совет по изучению производительных сил Украины Национальной академии наук Украины, д.э.н., профессор

ТБО в 1994 г. учетом поправки на динамику ВВП⁶. Результаты расчетов и корректировка данных по ТБО за 1991-2000 гг. приведены в табл. 8.1.

Количество ТБО, поступивших на свалки в конкретном году, определялось с учетом доли отходов, вывезенных на свалки. Доля вывоза ТБО на свалки для 1948-1988 гг. принята равной 85% [7] с увеличением к 1990 г. до 90% (рассчитана как средняя на основе расчетных данных об образовании отходов и данных Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства о фактических объемах вывезенных отходов в 2003-2004 гг.). Оставшиеся 10-15% отходов накапливаются на несанкционированных свалках и сжигаются. По мнению экспертов⁶, половина из указанного количества ТБО на несанкционированных свалках разлагается в Украине в условиях, аналогичных неглубоким неуправляемым свалкам по классификации [1].

Таблица 8.1. Корректировка исходных данных по ТБО за 1991-2000 гг.

Го- ды	Статисти- ка вывоза ТБО, тыс. т	Расчетные показатели накопления ТБО, тыс. т	Расчетные нормы образования ТБО, кг/чел-год	Оценочный минимум		Откорректированные		
				объемов накопле- ния ТБО, тыс. т	Нормы образова- ния ТБО, кг/чел-год	нормы образо- вания ТБО, кг/чел-год	объемы накоп- ления ТБО, тыс. т	
2004	9782,5	10111,7	333,0			}	не изменяется	
2003	9412,5	10027,7	328,6					
2002	8097,5	9956,5	324,1					
2001	9167,5	9903,3	319,7					
2000	7445,0	9349,2	315,2		линейная интерполяция {	302,7	8990,2	
1999	6577,5	9325,8	310,8			285,6	8559,4	
1998	нет	9202,9	306,4			268,5	8143,6	
1997	– " –	9252,5	301,9			251,4	7692,8	
1996	– " –	9207,3	297,5			234,3	7253,9	
1995	– " –	9253,2	295,7			217,2	6802,7	
1994	– " –	9290,1	293,9	6322	200,1	200,1	6321,2	
1993	– " –	9307,8	292,1		линейная интерпо- ляция	{	221,8	7066,5
1992	– " –	9269,3	290,4				243,5	7779,8
1991	– " –	9167,1	288,6				265,2	8425,4
1990	– " –	9055,7	286,8				не изменяется	

Начиная с 2006 г. значение массы депонированных ТБО берется непосредственно из статистической формы №1-ТПВ. Для расчета выбросов метана от свалок ТБО в 2009 г. использовано значение массы ТБО, поступившей на свалки, из формы №1-ТПВ за 2009г., равное 12610 тыс.т. При этом расчетное значение скорости образования отходов на одного городского жителя Украины (эквивалентное значению удельных норм накопления ТБО) составило для 2009 г.- 415 кг/чел-год.

Для перевода статистических данных об объемах (м³) вывезенных на свалки ТБО в данные о массе таких отходов (тонны) для периода 1948-2005 гг. была использована плотность отходов в контейнере 0,25 т/м³, в соответствии с [7] для 1948-2000 гг. и как средняя (для разных категорий домов), рассчитанная по данным Украинского научно-исследовательского института прогрессивных технологий в коммунальном хозяйстве УкрНИИпрогресс в письме в Минприроды №11652/20/1-8.10 от 28.11.2005 г. для 2001-2005 гг. Такое значение плотности отходов подтверждается также экспертной оценкой.⁸

⁸ Ю.Б.Матвеев, старший научный сотрудник Института технической теплофизики Национальной академии наук Украины, заместитель директора Научно-технического центра «Биомасса», к.ф.-м.н.

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 Госкомстатом 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 отходов агропромышленного комплекса и пищевой промышленности. Данные в стране имеются, начиная с 1994 г. Для 1948-1994 гг. использован метод интерполяции. Доля отходов, непосредственно отправленных на свалки ТБО, принята 0,5. Только для 2005 - 2009 гг. предоставлены данные об отправке отходов именно на свалки ТБО - количество отходов агропромышленного комплекса и пищевой промышленности в 2009 г. составило 20 тыс. т. Весь массив данных для периода 1948-2009 гг. представлен в Приложении 3, табл. ПЗ.3.1.

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 (последовательное 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.

По поводу разделения свалок ТБО в Украине на управляемые, неуправляемые глубокие и неуправляемые неглубокие, а также относительно величины поправочного коэффициента для метана MCF, характерного для страны, в 2007 г. было получено экспертное заключение. В соответствии с ним, существенную часть украинских полигонов представляют свалки, стихийно образованные в 60-70-е гг. на месте глиняных или песчаных карьеров, в оврагах или же на плоском участке поверхности в непосредственной близости от границ городов. В результате практически все свалки, расположенные возле городов с населением 50 тыс. человек или более, представляют собой крупные образования с глубиной отходов более 5-10 метров и по классификации [1] могут быть отнесены к неконтролируемым глубоким свалкам ($MCF=0,8$). Свалки, образованные городами и населенными пунктами городского типа с населением менее 50 тысяч человек не достигают глубины 5 метров и по классификации [1] могут быть отнесены к неконтролируемым неглубоким свалкам ($MCF=0,4$). Также в Украине есть полигоны, которые могут претендовать на статус управляемых. Это - инженерные сооружения, построенные после 1986 г. в городах: Киев, Харьков, Днепропетровск, Луганск, Черкассы, Черновцы, Ивано-Франковск, Луцк, Ялта.

На основании обобщения и обработки данных о замерах на свалках, а также результатов анкетирования для других свалок и полигонов, в экспертном заключении⁹ предоставлены следующие данные, приведенные в табл. 8.2 и 8.3.

До 90-х гг. в Украине не было управляемых полигонов (табл. 8.2).

Таблица 8.2. Доля отходов, попадающих на свалки и полигоны разных категорий, и результаты расчета поправочного коэффициента для метана в целом для Украины, 1989 г.

№	Категория	Доля отходов	MCF
1	Управляемые	0,0	1,0
2	Неуправляемые глубокие ≥ 5 м	0,674	0,8
3	Неуправляемые неглубокие ≤ 5 м	0,326	0,4
4	Все свалки и полигоны	1	0,67

При расчетах данное разделение принято для 1990 г.

Таблица 8.3. Доля отходов, попадающих на свалки и полигоны разных категорий, и результаты расчета поправочного коэффициента для метана в целом для Украины, 2005 г.

№	Категория	Доля отходов	MCF
1	Управляемые	0,259	1,0
2	Неуправляемые глубокие ≥ 5 м	0,423	0,8
3	Неуправляемые неглубокие ≤ 5 м	0,317	0,4

Методом интерполяции получены значения доли отходов для промежуточных лет периода 1990-2005 гг. (см. Приложение 3, табл. ПЗ.3.2.) Для исторического периода времени 1948-1989 гг. значение MCF взято не по умолчанию 0,6 (свалки вне категорий, [1]), а специфическое для страны 0,67, в соответствии с табл. 8.2.

В 2011 г. было получено экспертное заключение¹⁰, в котором приводится уточнение значений MCF для Украины 2005-2009гг. на основе новых данных, полученных во время полевых исследований на полигонах Украины. Значения MCF приводятся в табл. 8.4.

Таблица 8.4. Доля отходов (уточненная), попадающих на свалки и полигоны разных категорий, и результаты расчета поправочного коэффициента для метана в целом для Украины, 2005-2009гг.

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

Способный к разложению органический углерод (DOC). 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.

⁹ Ю.Б.Матвеев, старший научный сотрудник Института технической теплофизики Национальной академии наук Украины, заместитель директора Научно-технического центра «Биомасса», к.ф.-м.н.

¹⁰ Ю.Б.Матвеев, старший научный сотрудник Института технической теплофизики Национальной академии наук Украины, заместитель директора Научно-технического центра «Биомасса», к.ф.-м.н.

В представленной инвентаризации *DOC* для периода 1948-2004 гг. рассчитан по уравнению в соответствии с [1]. Информация о морфологическом составе отходов для 1948-2004 гг. получена из справочников [4-7, 9]. С целью исключения скачкообразных изменений данных, для расчета *DOC* были использованы значения, полученные путем линейной интерполяции по отдельным периодам. Для 2009 г. значение данного коэффициента не изменилось по сравнению с 2005 г. и равняется 0,16. Весь массив данных о морфологическом составе ТБО для периода 1948-2009 гг. представлен в Приложении 3, табл. ПЗ.3.3.

На рис. 8.1 представлен график *DOC* в 1948-2009 гг.

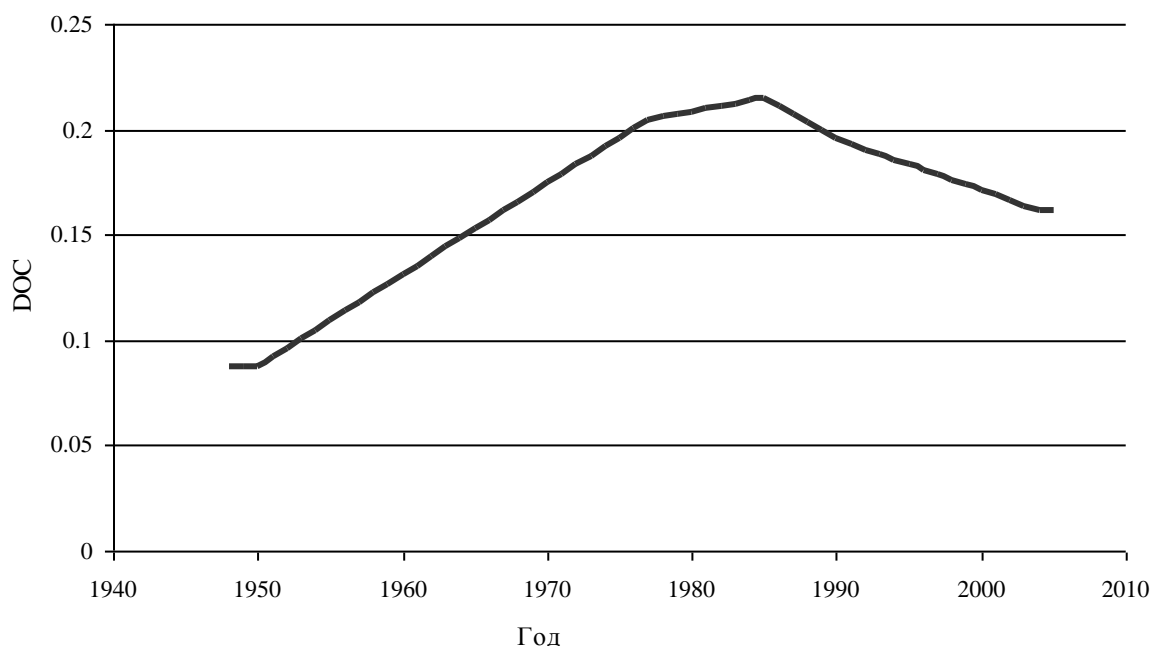


Рис. 8.1. Распределение *DOC* в 1948-2009 гг., тыс. т

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, образуясь в анаэробных условиях полигона, легко проникает через рыхлые пористые породы, мало уплотненные ТБО. Он может распространяться под землей на большие расстояния (более 1800 м) от рабочего тела полигона, накапливаться в подвалах зданий и сооружений и вызывать там взрывы. Способность свалочного газа перемещаться

в земле и накапливаться в трубопроводах, туннелях, технических подпольях зданий в сочетании с повышенной температурой в результате экзотермических реакций, протекающих в толще отходов, создает потенциальную опасность возгорания газа, его локальных прорывов и взрывов.

Одним из способов снижения подобных рисков является сбор свалочного газа на полигоне с помощью системы дегазации, деструкция газа на факеле, утилизация его для производства тепла и/или электричества [11].

В Украине в 2009г. система дегазации имелась в наличии только на одном полигоне, в городе Луганске. Эта система была сооружена в рамках украино-американского проекта «ЭкоЛинкс». Системой предусмотрена деструкция метаносодержащего свалочного газа путем сжигания на факеле. Государственным управлением экологии и ресурсов в Луганской области предоставлена информация о том, что в 2009 г. по техническим причинам рекуперация свалочного газа данной системой не производилась.

Коэффициент окисления (ОХ)

Этот коэффициент отражает количество метана, образовавшегося на свалках ТБО и прошедшего стадию окисления в почвенном или другом покрове свалки. В Украине нет данных, документально подтверждающих степень окисления метана на свалках, поэтому применено его значение по умолчанию, равное 0 [1].

8.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазон оценок неопределенности для первых трех показателей и последнего взят по экспертным оценкам. Для остальных показателей использованы диапазоны по умолчанию согласно [1] (табл.8.5).

Таблица 8.5. Диапазон оценок неопределенности

Параметр	Диапазон неопределенности*
Количество городского населения в Украине	-5%, +5%
Удельная норма образования отходов	-12%, +12%
Доля ТБО, помещенных на СТБО	-35%, +0%
Способный к разложению органический углерод, DOC	-50%, +20%
Доля фактически разложившегося способного к разложению органического углерода, DOCf	-9%, +9%
Поправочный коэффициент метана, MCF	-50%, +60%
Доля метана в газе со свалок, F	-0%, +20%
Рекуперация метана, R	-5%, +5%
Коэффициент окисления, ОХ	Не включается в анализ неопределенностей/NA
Постоянная темпов образования метана, k	-40%, +40%

Неопределенность для данной категории выбросов составляет 107,1 %.

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.

Для данной категории в рамках процедур контроля качества оценки выбросов ПГ за 1990-2009 гг. была проведена независимая проверка расчетных таблиц, таблиц общего формата, анализ обоснованности использования расчетных коэффициентов выбросов метана от свалок твердых бытовых отходов (ТБО), согласованность временного ряда данных об общем количестве ТБО, поступивших на свалки, для всего расчетного периода, рассмотрены факторы неопределенности вышеперечисленных параметров. Проверка проводилась старшим научным сотрудником Института технической теплофизики Академии Наук Украины, к.ф.м.н. Ю.Б. Матвеевым. В результате проведения процедур контроля качества для данной категории выбросов не было обнаружено ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ.

Результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2009 гг. в данной категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на VIII Международной конференции «Сотрудничество для решения 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.

8.2.5 Пересчет

Пересчет для данной категории не производился.

8.2.6 Планируемые улучшения

Переход на трехкомпонентную национальную модель первого порядка.

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 сточных вод жизнедеятельности человека.

8.3.1 Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод (категория 6.В.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 71,89 тыс. т в 1990 г., постепенно увеличиваясь к 1996 г. до 76,55 тыс. т, затем происходит их уменьшение до 70,20 тыс. т в 2009 г.

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 [1] по формуле 5.5.

Данные о деятельности. Общее количество органических веществ определено согласно [1], с учетом данных Госкомстата о количестве городского населения и рекомендованный МГЭИК уровень генерации БПК₅ в городских сточных водах составил 0,05 кг/чел. день (табл. 6-5, глава 6.3.2 [15]). Украинские эксперты подтверждают, что данное значение МГЭИК по умолчанию хорошо согласуется со значениями, специфическими для страны.

По данным Министерства жилищно-коммунального хозяйства при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод в Украине в анаэробных условиях разлагаются около 50% осадка первичных отстойников и около 50% избыточного ила сточных вод. Доля осадка первичных отстойников по оценкам экспертов и в соответствии с [16-19] принята равной 28% от общего количества органических веществ, поступивших на очистные сооружения. В соответствии с теми же источниками, доля активного ила в оставшихся 72% органического вещества сточных вод составляет 17,6%. Кроме того, учтен объем рекуперируемого метана от системы очистки бытовых сточных вод, составивший 6,24 тыс. т в 1990 г. [14] и по данным Министерства жилищно-коммунального хозяйства в 2009 г. был равен нулю, что связано с сокращением количества функционирующих в Украине метантанков от 126 до 0 соответственно.

Министерство жилищно-коммунального хозяйства 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]. Взвешенное среднее значение коэффициента преобразования метана (MCF) принято равным для воды (активный ил) – 0,088, для осадка первичных отстойников – 0,5 по оценкам экспертов¹¹ и в соответствии с [16-19]. Это оценочное значение той доли БПК, которая, в конечном итоге, разлагается анаэробно.

8.3.1.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны оценки неопределенности для количества населения и максимальной способности образования метана взяты по умолчанию [1], для остальных параметров – по экспертным оценкам (табл. 8.6).

Таблица 8.6. Диапазоны оценки неопределенности

Параметр	Диапазон неопределенности
Количество населения	-5%, +5%
БПК / человек	-0%, +2,6%
Максимальная способность образования метана (B_0)	-30%, +30%
Доля осадка в сточной воде	-1%, +1%
Доля, очищаемая в анаэробных условиях	-12%, +6%

Неопределенность выбросов в этой подкатегории составляет 32%.

¹¹ Н.С.Горбань, зав. лабораторией городских и производственных сточных вод, Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем, к.б.н.

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 МСФ, 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 1990-2009 гг. в данной категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на VIII Международной конференции «Сотрудничество для решения 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.

8.3.1.5 Пересчет

В данной подкатегории пересчет не проводился.

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. В 1990 г. уровень этих выбросов составлял 4,28 тыс. т метана, в 2009 г. – снизился до 1,04 тыс. т.

Использование биогазовых установок для утилизации метана от промышленных сточных вод на локальных очистных сооружениях не практикуется. Однако, в 2007-2009 гг. в Национальном агентстве экологических инвестиций зарегистрированы проекты совместного осуществления, предусматривающие внедрение такой практики на предприятиях по производству продуктов питания. Для 2009 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 взяты несколько основных отраслей промышленности, имеющих наибольшие уровни ХПК в сточных водах до очистки, согласно [17] это:

- черная металлургия;
- цветная металлургия;
- нефтепереработка;
- производство удобрений;

- производство продуктов питания и напитков;
- целлюлозно-бумажная промышленность;
- текстильная промышленность;
- прочее.

В черной и цветной металлургии для очистки производственных сточных вод не используются методы биологической очистки, в том числе и анаэробные методы. На собственные сооружения биологической очистки отводятся только хозяйственно-бытовые сточные воды (от туалетов, раковин, душевых, стирки спецодежды, столовых и т.п.). Частично в эти сточные воды могут поступать и стоки, связанные с производственным процессом, например, из производственных лабораторий, цехов товаров народного потребления. В составе загрязнений сточных вод, связанных с основным технологическим процессом, в основном находятся окислы металлов и продукты их взаимодействия (силициды, карбиды и т.д.). Эти сточные воды не подвергаются анаэробным процессам и не выделяют за их счет метан. Органические вещества, которые отводятся на биологическую очистку, и которые в дальнейшем могут образовывать метан, содержатся в заметных количествах в хозяйственно-бытовых сточных водах.

Для сточных вод целлюлозно-бумажной, текстильной, нефтехимической промышленности, основной метод очистки производственных сточных вод – это биологическая очистка, причем практически только аэробными методами. На такую очистку направляются совместно производственные сточные воды и хозяйственно-бытовые. Анаэробные процессы проходят на стадии хранения пульпы осадка из первичных отстойников (задержанные взвешенные вещества) и хранения образовавшегося избыточного активного ила. Аналогична схема очистки сточных вод для предприятий по производству удобрений, продуктов и напитков и прочих.

Количество образующегося метана определяется количеством органических загрязнений, перешедших в осадок первичных отстойников и активный ил, то есть та же схема, что и для бытовых сточных вод.

Данные о деятельности. Данные об объемах сточных вод, прошедших локальную очистку на предприятиях разных отраслей промышленности были предоставлены Госкомводхозом на основании информации из статистической формы 2тп-водгосп. Уровни концентрации ХПК в сточных водах были рассчитаны на основании данных об уровнях БПК в водах до очистки для разных отраслей промышленности [14] и коэффициента перевода БПК в ХПК, равного 1,7 согласно [15]. Доля осадка первичных отстойников по оценкам экспертов¹⁰ и в соответствии с [16-19] принята равной 28% от общего количества органических веществ, поступивших на очистные сооружения. В соответствии с теми же источниками, доля активного ила в оставшихся 72% органического вещества сточных вод составляет 17,6%.

По данным областных государственных управлений экологии и природных ресурсов, рекуперация метана в метантанках не производится.

Выбор коэффициентов выбросов. Для максимальной способности образования метана взято значение по умолчанию, равное 0,25 кг CH_4 /кг ХПК согласно [1]. Взвешенное среднее значение коэффициента преобразования метана (MCF) принято равным для воды (активный ил) – 0,088; для осадка первичных отстойников – 0,5 по оценкам экспертов¹². Это оценочное значение той доли ХПК, которая, в конечном итоге, разлагается анаэробно.

¹² Н.С.Горбань, зав. лабораторией городских и производственных сточных вод, Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем, к.б.н.

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. 8.7).

Таблица 8.7. Диапазоны оценки неопределенности

Параметр	Диапазон неопределенности
Объемы сточных вод, м ³	-15%, +15%
ХПК / мЗ	-15%, +15%
Максимальная способность образования метана (В ₀)	-30%, +30%
Доля осадка в общем количестве сточных вод	-1%, +1%
Доля, очищаемая в анаэробных условиях	-12%, +6%

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.

Результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2009 гг. в данной категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на VIII Международной конференции «Сотрудничество для решения 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.

8.3.2.5 Пересчет

В данной подкатегории пересчет не проводился.

8.3.2.6 Планируемые улучшения

В данной подкатегории планируются следующие улучшения:

- уточнение объемов ХПК в сточных водах до очистки по отраслям промышленности;
- уточнение доли ХПК, разлагаемой в анаэробных условиях по отраслям промышленности.

8.3.3 Выбросы парниковых газов от сточных вод жизнедеятельности человека (категория 6.В.2.2 ОФО)

8.3.3.1 Описание подкатегории

В соответствии с данными Госкомстата потребление протеина в Украине в 1990 г. составляло 105,2 г/сутки на одного человека, затем постепенно уменьшалось до 2000 г. В 2009 г. значение этого показателя достигло 78,9 г/сутки на одного человека. Количество

населения в Украине с 1990 по 2009 гг. уменьшилось на 10%. Соответственно объемы выбросов закиси азота также уменьшились за этот период почти в 1,5 раза и в 2009 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 [1] по формуле:

1. Выбро-
сы N_2O = потребление белка \times доля N \times общее население \times коэффициент выбросов.

Годовое потребление белка на душу населения в Украине в 1990-2009 гг. и общее количество населения приняты в расчетах согласно данным Госкомстата.

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 [1] 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. 8.8.

Таблица 8.8. 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 1990-2009 гг. в данной категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на VIII Международной конференции «Сотрудничество для решения 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 2009 г. – 169,04 тыс. т. Выбросы N_2O в 1990 г. составили 0,019 тыс. т, а в 2009 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 [1].

Годовое количество тепловой энергии, произведенной за счет сжигания ТБО в г. Киеве составило в 2009 г. 85,5 тыс. Гкал. Днепропетровский завод произвел 232 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 [1] 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 1990-2009 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 [1] (табл.8.9).

Таблица 8.9. 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 1990-2009 гг. в данной категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на VIII Международной конференции «Сотрудничество для решения 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.

8.4.5 Пересчет

В данной категории пересчет не проводился.

8.4.6 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 1990-2009 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 Госкомстата о производстве стекла, объемах добычи угля и экспорте/импорте дизельного топлива);
- уточнением методики расчета (например, усовершенствование методик расчета выбросов ГФУ-134а при эксплуатации холодильников и выбросов метана от кишечной ферментации крупного рогатого скота);
- инвентаризацией ПГ в категориях, в которых ранее оценка выбросов не производилась (например, выбросы при разведке нефти и природного газа, выбросы CO_2 с утечками при транспортировке, распределении и потреблении природного газа, использование ГФУ в стационарных и мобильных кондиционерах, вспененных материалах, огнетушителях, аэрозолях);
- уточнением данных о деятельности (например, значений расхода кормов на корм крупному рогатому скоту, содержания углерода в коксе, установленной мощности газоперекачивающих агрегатов на ГТС Украины);
- уточнением коэффициентов выбросов ПГ (например, коэффициентов выбросов CO_2 при производстве ферросплавов, коэффициентов выбросов CH_4 из навоза крупного рогатого скота и свиней, коэффициентов содержания углерода в каменном угле и природном газе, коэффициентов окисления углерода при сжигании угля на ТЭС Украины).

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 соответствующих разделах в главах 3-9 настоящего отчета.

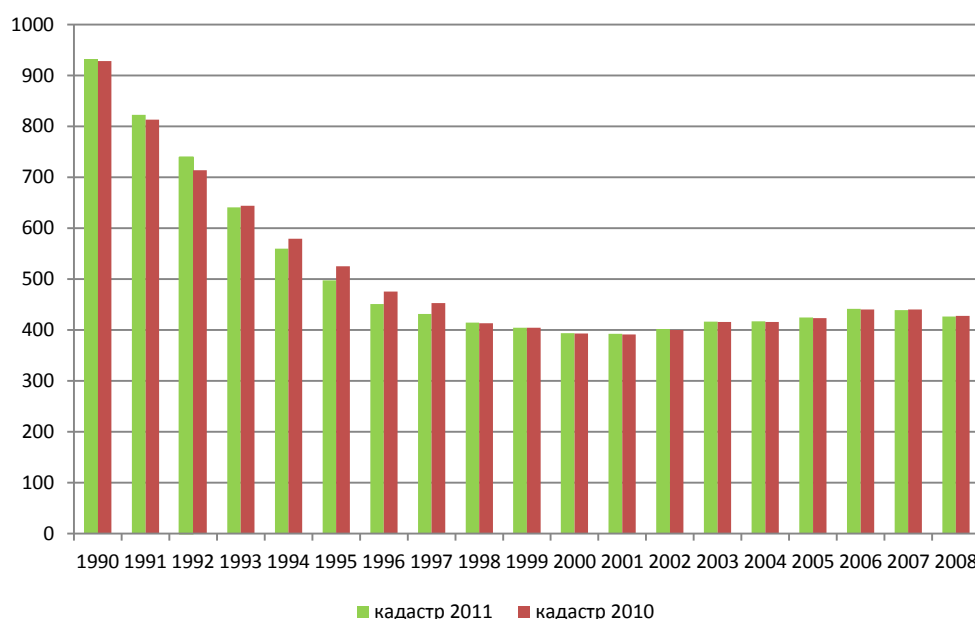


Рис. 10.1. Сравнение выбросов ПГ прямого действия в Украине по данным кадастра поданного в 2009 г. и настоящего кадастра, млн. т CO_2 -экв.

Таблица 10.1. Результаты пересчета выбросов ПГ прямого действия в Украине за период 1990-2008 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
Кадастр 2010	928,1	813,0	714,0	644,1	579,2	525,4	475,4	452,9	413,3	404,4	393,1	391,4	400,1	416,1	415,6	423,1	440,4	440,5	427,8
Кадастр 2011	931,4	822,7	739,0	641,0	559,7	497,7	451,0	431,4	414,2	404,2	393,6	392,3	401,8	416,5	417,1	424,6	441,4	438,8	426,4
Изменения, %	0,4	1,2	3,5	-0,5	-3,4	-5,3	-5,1	-4,8	0,2	-0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,4	0,4	0,2	-0,4	-0,3

Таблица 10.2. Пересчеты выбросов ПГ в Украине

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/поглощения в 2008 г., %	Уровень детализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень детализации методики в кадастре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
1.A.1	Энергетические отрасли	CO ₂	-3 258,84	-2,99	T1	T1,T2	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • применением коэффициентов содержания углерода и коэффициентов окисления для угля индивидуальных для каждой ТЭС; • применением национальных коэффициентов содержания углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.A.1.a ОФО); • применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа; • уточнением данных об объемах потребления угля на ТЭС в связи с переходом на использование данных от предприятий по форме оперативной отчетности №3-тех вместо данных по форме №4-МТП; • корректировкой используемого в расчетах коэффициента содержания углерода по умолчанию для сжиженного нефтяного газа.
1.A.1	Энергетические отрасли	CH ₄	-2,81	-8,57	T1	T1,T2	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • уточнением данных об объемах потребления угля на ТЭС в связи с переходом на использование данных от предприятий по форме оперативной отчетности №3-тех вместо данных по форме №4-МТП; • применением коэффициентов выбросов метана 2-го уровня для оценки выбросов угля, природного газа и мазута на ТЭС.
1.A.1	Энергетические отрасли	N ₂ O	42,07	11,39	T1	T1,T2	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: <ul style="list-style-type: none"> • уточнением данных об объемах потребления угля на ТЭС в связи с переходом на использование данных от предприятий по форме оперативной отчетности №3-тех вместо данных по форме №4-МТП;

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., %	Уровень де- тализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							<ul style="list-style-type: none"> • применением коэффициентов выбросов закиси азота 2-го уровня для оценки выбросов угля, природного газа и мазута на ТЭС.
1.A.2	Промышленность и строительство	CO ₂	-632,93	-1,49	T1	T1	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применением национальных коэффициентов содержания углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.A.1.a ОФО); • применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа; • корректировкой используемого в расчетах коэффициента содержания углерода по умолчанию для сжиженного нефтяного газа; • получением уточненных данных о потреблении топлива по форме №4-МТП за 2008 г., что привело к пересчету выбросов от природного газа в категории «Пищевая промышленность» (категория 1.A.2.e ОФО).
1.A.2	Промышленность и строительство	CH ₄	0,01	0,02	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены получением уточненных данных о потреблении топлива по форме №4-МТП за 2008 г., что привело к пересчету выбросов от природного газа в категории «Пищевая промышленность» (категория 1.A.2.e ОФО).
1.A.2	Промышленность и строительство	N ₂ O	0,02	0,03	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены получением уточненных данных о потреблении топлива по форме №4-МТП за 2008 г., что привело к пересчету выбросов от природного газа в категории «Пищевая промышленность» (категория 1.A.2.e ОФО).
1.A.3	Транспорт	CO ₂	0,40	0,0009	T1,T3	T1,T3	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа; • уточнением информации об объемах экспорта/импорта дизельного топлива в результате проведения общих процедур контроля качества исходных данных и последующим пересмотром объемов потребления этого топлива дорожным транспортом.
1.A.3	Транспорт	CH ₄	-2,96	-2,03	T1,T3	T1,T3	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применением коэффициентов выбросов метана для сжиженного нефтяного газа, которые рекомендованы [9] для европейских пассажирских машин, для оценки выбросов при использовании пропана и бутана сжиженного в категории «Дорожный транспорт»; • уточнением информации об объемах экспорта/импорта дизельного топлива в результате проведения общих процедур контроля качества исходных данных и последующим пересмотром объемов потребления этого топлива дорожным транспортом.
1.A.3	Транспорт	N ₂ O	902,91	905,89	T1,T3	T1,T3	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., %	Уровень де- тализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							<ul style="list-style-type: none"> уточнением информации об объемах экспорта/импорта дизельного топлива в результате проведения общих процедур контроля качества исходных данных и последующим пересмотром объемов потребления этого топлива дорожным транспортом; применением в категории «Дорожный транспорт» коэффициентов выбросов закиси азота для бензина и дизельного топлива, принятых на уровне середины рекомендованного МГЭИК для этой категории диапазона по умолчанию.
1.A.4	Прочие секторы	CO ₂	-695,68	-1,63	T1	T1	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> применением национальных коэффициентов содержания углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.A.1.a ОФО); применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа; корректировкой используемого в расчетах коэффициента содержания углерода по умолчанию для сжиженного нефтяного газа.
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	CO ₂	-29,54	-2,38	T1	T1	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> применением национальных коэффициентов содержания углерода для каменного угля, который потребляется в категориях отличных от «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.A.1.a ОФО); применением национальных коэффициентов содержания углерода для природного газа; корректировкой используемого в расчетах коэффициента содержания углерода по умолчанию для сжиженного нефтяного газа; получением уточненных данных о потреблении топлива по форме №4-МТП за 2008 г., что привело к пересчету выбросов от природного газа в категории «Прочие (не вошедшие в другие)» (категория 1.A.5 ОФО).
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	CH ₄	0,00001	0,00034	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены получением уточненных данных о потреблении топлива по форме №4-МТП за 2008 г., что привело к пересчету выбросов от природного газа в категории «Прочие (не вошедшие в другие)» (категория 1.A.5 ОФО).
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	N ₂ O	0,00001	0,00035	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены получением уточненных данных о потреблении топлива по форме №4-МТП за 2008 г., что привело к пересчету выбросов от природного газа в категории «Прочие (не вошедшие в другие)» (категория 1.A.5 ОФО).
1.B.1	Твердые топлива	CO ₂	348,50	100,00	-	T1	<p>Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> выполнением оценки выбросов углекислого газа при сжигании шахт-

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., %	Уровень де- тализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							ного метана на факеле; • выполнением оценки выбросов углекислого газа при сжигании коксо- вого газа на факеле при переработке угля в кокс.
1.B.1	Твердые топлива	CH ₄	635,10	2,20	T1,T3	T1,T3	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены уточне- нием выбросов метана при добыче угля в связи с получением детальных данных о утилизации метана и уточнением данных о объемах добычи угля.
1.B.2	Нефть и природный газ	CO ₂	264,91	678,97	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: • выполнением пересчета выбросов при добыче нефти с использо- вание рекомендованных [13] коэффициентов выбросов для утечек (fugitive), сбросов (venting) и сжигания на факеле (flaring); • выполнением оценки выбросов, которые происходят при разведке месторождений нефти и природного газа; • выполнением оценки выбросов CO ₂ при транспортировке, распре- лении и потреблении природного газа с применением национальных коэффициентов выбросов.
1.B.2	Нефть и природный газ	CH ₄	106,49	0,46	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: • выполнением пересчета выбросов при добыче нефти с использо- вание рекомендованных [13] коэффициентов выбросов для утечек (fugitive), сбросов (venting) и сжигания на факеле (flaring); • выполнением оценки выбросов, которые происходят при разведке месторождений нефти и природного газа; • уточнением данных об установленной мощности газоперекачиваю- щих агрегатов ГТС Украины; • уточнением данных о длине газопроводов распределительных сетей.
1.B.2	Нефть и природный газ	N ₂ O	0,77	573,25	T1	T1	Изменения значений выбросов в данной категории обусловлены: • выполнением пересчета выбросов при добыче нефти с использо- вание рекомендованных [13] коэффициентов выбросов для утечек (fugitive), сбросов (venting) и сжигания на факеле (flaring); • выполнением оценки выбросов, которые происходят при разведке месторождений нефти и природного газа.
2.A.1	Производство цемента	CO ₂	-116,36	-1,85	T2	T2	Сокращение выбросов является результатом реализации проектов сов- местного осуществления
2.A.3	Использование известняка и до- ломита	CO ₂	-67,3051	-0,8487	T1	T1	Исключение из категории выбросов при производстве стекла (которые ранее включались в эту категорию для сохранения конфиденциальности данных о производстве стекла)
2.A.4	Использование соды	CO ₂	202,6	100,0	T1	T1	Перенесение выбросов из категории 2.B.5 «Использование соды, произ- водство и использование карбида»

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., %	Уровень де- тализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
2.A.7.1	Производство стекла	CO ₂	147,14	100	T1	T1	Перенесение выбросов из категории 2.B.3 «Использование известняка и доломита»
2.B.1	Производство аммиака	CO ₂	-45,80	-0,43	T1	T1	Корректировка коэффициента выбросов с учетом национального коэф- фициента содержания углерода в природном газе
2.B.2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	9,55	100,00	T1	T1	Перенесение выбросов из категории 2.B.5. «Производство азотной и адипиновой кислоты»
2.B.2	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	0,39	100,00	T1	T1	Перенесение выбросов из категории 2.B.5. «Производство азотной и адипиновой кислоты»
2.B.4.1	Производство карбида кремния	CH ₄	0,65	100	T1	T1	Перенесение выбросов из категории 2.B.5 "Производство этилена и дру- гих продуктов"
2.B.4.2	Производство карбида кальция	CO ₂	87,44	100	T1	T1	Перенесение выбросов из категории 2.B.5 «Использование соды, произ- водство и использование карбида»
2.B.5.1	Технический углерод	CH ₄	1,18	100,00	T1	T1	Перенесение выбросов из категории 2.B.5 "Производство этилена и дру- гих продуктов"
2.B.5.2	Этилен	CH ₄	0,085	100	T1	T1	Перенесение выбросов из категории 2.B.5 "Производство этилена и дру- гих продуктов"
2.C.1.1	Производство стали	CO ₂	-28,27	-0,62	T2	T2	Корректировка выбросов от использования электродов при производстве электростали
2.C.1.2	Производство чугуна	CO ₂	-57,38	-0,11	T2	T2	Корректировка содержания углерода в коксе
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	150,16	100	T3b	T3b	Перенесение выбросов из категории 2.C.5 "Производство алюминия и ферросплавов "
2.C.3	Производство алюминия	CF ₄	20,24	100	T3b	T3b	Перенесение выбросов из категории 2.C.5 "Производство алюминия и ферросплавов "
2.C.3	Производство алюминия	C ₂ F ₆	2,024	100	T3b	T3b	Перенесение выбросов из категории 2.C.5 "Производство алюминия и ферросплавов "
2.C.1.5	Производство алюминия и ферро- сплавов	CO ₂	306,67	10,61	T1, T3	T1, T3	Учет содержания углерода в руде для производства ферросплавов
2.IIA.F.1.1	Бытовые холодильники	HFC-134a	13,5	100	T2a	T2a	Выбросы перенесены в ячейку "Add Gas" этой же категории
2.IIA.F.1.2	Коммерческие холодильники (про- изводство)	HFC-134a	2,11	100	T2a	T2a	Выбросы перенесены в ячейку "Add Gas" этой же категории
2.IIA.F.1.2	Коммерческие холодильники (эксп- луатация)	HFC-134a	0,17	100	T2a	T2a	Выбросы перенесены в ячейку "Add Gas" этой же категории
2.IIA.F.1.5	Стационарные кондиционеры	HFC-32	4,54	100,00	T2a	T2a	Выбросы перенесены в ячейку "Add Gas" этой же категории

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., %	Уровень де- тализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
2.IIA.F.1.5	Стационарные кондиционеры	HFC-125	4,54	100,00	T2a	T2a	Выбросы перенесены в ячейку "Add Gas" этой же категории
2.IIA.F.1.6	Стационарные кондиционеры	HFC-134a	0,72	100,00	T2a	T2a	Выбросы перенесены в ячейку "Add Gas" этой же категории
2.IIA.F.1.6	Стационарные кондиционеры	HFC-134a	152,18	100,00	T2a	T2a	Выбросы перенесены в ячейку "Add Gas" этой же категории
2.F.2	Вспененные материалы	ГФУ	32,02	100,00	T2a	T2a	Выбросы рассчитываются впервые
2.F.3	Огнетушители	ГФУ	28,63	100,00	T2a	T2a	Выбросы рассчитываются впервые
2.F.3	Огнетушители	C ₄ F ₁₀	3,35	100,00	T2a	T2a	Выбросы рассчитываются впервые
2.F.4	Аэрозоли	HFC-134a	23,21	100	T2a	T2a	Выбросы рассчитываются впервые
2.F.8	Использование SF ₆ в электрообо- рудовании	SF ₆	23,21	100	T2b	T2b	Выбросы перенесены в ячейку "Add Gas" этой же категории, а также учтены дополнительные источники выбросов
4.A.1	Кишечная ферментация взрослого молочного КРС	CH ₄	30,03	8,96	T3	T3	Усовершенствование национальной методики для учета специфики со- става кормовых рационов КРС в зависимости от природно-климатической зоны и уровня продуктивности животных, уточнение данных о расходе кормов
4.A.1	Кишечная ферментация взрослого немолочного КРС	CH ₄	-0,17	-2,40	T3	T3	Усовершенствование национальной методики для учета специфики со- става кормовых рационов КРС в зависимости от природно-климатической зоны, уточнение данных о расходе кормов
4.A.1	Кишечная ферментация молодня- ка КРС	CH ₄	-10,60	-14,23	T3	T3	Усовершенствование национальной методики для учета специфики со- става кормовых рационов КРС в зависимости от природно-климатической зоны, уточнение данных о расходе кормов
4.B.3	Кишечная ферментация овец	CH ₄	0,11	1,03	T2	T2	Уточнение данных о средней живой массе овец и количестве рожденных ягнят
4.B(a).1	Уборка, хранение и использование навоза взрослого молочного КРС	CH ₄	1,67	9,16	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.B(a).1	Уборка, хранение и использование навоза взрослого немолочного КРС	CH ₄	0,11	13,79	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.B(a).1	Уборка, хранение и использование навоза молодняка КРС	CH ₄	0,26	5,55	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.B(a).8	Уборка, хранение и использование навоза свиней	CH ₄	3,73	13,03	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.B(a).9	Уборка, хранение и использование	CH ₄	0,64	10,53	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого помета в сухом веществе и

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., %	Уровень де- тализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
	помета птицы						его распределении по системам
4.B.11	Анаэробные пруды	N ₂ O	0,004	35,18	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.B.12	Навозная жижа	N ₂ O	-0,004	-49,06	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4B.13	Твердое хранение	N ₂ O	-0,06	-0,60	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.D.1.2	Внесение органических удобрений	N ₂ O	-0,02	-0,63	T1a	T1a	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.D.1.4	Растительные остатки	N ₂ O	-0,005	-0,02	CS	CS	Принято допущение, что ежегодно обновляется 25% площади под пастбищами
4.D.2	Навоз на пастбищах	N ₂ O	-0,20	-3,31	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.D3.1	Непрямые выбросы в результате отложения азота из атмосферы	N ₂ O	-0,02	-0,81	T1a	T1a	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.D3.2	Непрямые выбросы в результате выщелачивания/стока внесенного азота	N ₂ O	-0,07	-0,72	T1a	T1a	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
4.G	Непрямые выбросы в результате уборки, хранения и использования навоза	N ₂ O	-0,01	-0,37	T2	T2	Уточнение данных о количестве выделяемого навоза в сухом веществе и его распределении по системам
5.A	Лесные земли	CO ₂	60,66	-0,11	T2	T2	Изменение источника данных о деятельности. В подаче 2010 г. были использованы данные формы статотчетности 6-зем. В подаче 2011 использована информация геобазы данных об объемах и характеристиках различных видов деятельности в категории землепользования «Леса», которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Уточнение данных об объемах пожаров в лесах. Проведен расчет изменений запасов углерода для резервуара мертвой биомассы и лесной подстилки в категории землепользования 5A1.
5.B	Пашни	CO ₂	-5040,38	-13,85	T2	T2	Уточнение данных о площадях, с которых собран урожай сельскохозяйственных культур. Изменение источника данных о деятельности для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., %	Уровень де- тализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							землепользования. В подаче 2011 использована информация геобазы данных об объемах и характеристиках различных видов деятельности в категории землепользования «Леса», которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (а именно, данные о площади обезлесения).
5.C	Луга	CO ₂	410,93	17,85	T2	T2	Уточнение данных о площадях, с которых собран урожай травяных культур. Изменение источника данных о деятельности для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2011 использована информация геобазы данных об объемах и характеристиках различных видов деятельности в категории землепользования «Леса», которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (а именно, данные о площади обезлесения).
5.D	Болота	CO ₂	351,09	878,33	T2	T2	Изменение источника данных о деятельности для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2011 использована информация геобазы данных об объемах и характеристиках различных видов деятельности в категории землепользования «Леса», которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (а именно, данные о площади обезлесения).
5.E	Застроенные земли	CO ₂	3138,94	7515,08	T2	T2	Изменение источника данных о деятельности для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2011 использована информация геобазы данных об объемах и характеристиках различных видов деятельности в категории землепользования «Леса», которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (а именно, данные о площади обезлесения).
5.F	Другие земли	CO ₂	409,16	3460,04	T2	T2	Изменение источника данных о деятельности для лесных земель, переведенных от категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. В подаче 2011 использована информация геобазы данных об объемах и характеристиках различных видов деятельности в категории землепользования «Леса», которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (а именно, данные о площади обезлесения).

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., тыс. т	Изменения выбросов/ поглощения в 2008 г., %	Уровень де- тализации методики в кадастре 2010 г.*	Уровень дета- лизации мето- дики в кадаст- ре 2011 г.*	Краткая характеристика причины пересчета
							4 Статьи 3 Киотского протокола (а именно, данные о площади обезлесения).
5.D	Болота	CH ₄	0.01	103,01	T1	T1	Изменено значение коэффициента по умолчанию с 0.1 на 1,8 кг N ₂ O-N/га/год выбросов при осушении болот.

Примечание: * T1 – уровень 1; T2 – уровень 2; T3 – уровень 3; CS – национальная методика.

ЧАСТЬ II ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, КОТО- РАЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ СОГЛАСНО СТАТЬЕ 7 КИОТ- СКОГО 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 (14,0%);
- 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 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.

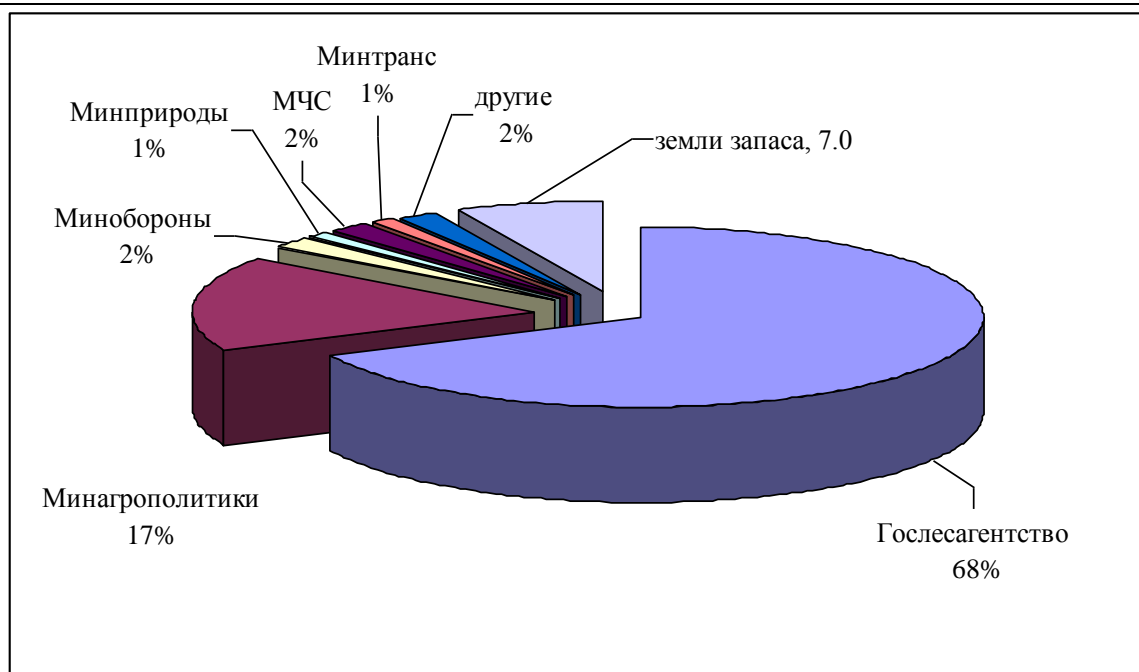


Рис. 11.1. Распределение общей площади земель лесного фонда Украины в разрезе ведомственной подчиненности, %

Правовой основой Государственной программы „Леса Украины” на 2010-2015гг. 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), программа комплексной противопаводковой защиты в бассейне р. Тиса в Закарпатской области на 2002–2006 года и прогноз до 2015 года” 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 государствен-

ные предприятия сферы управления Гослесагентства и координируются его соответствующим территориальным органом.

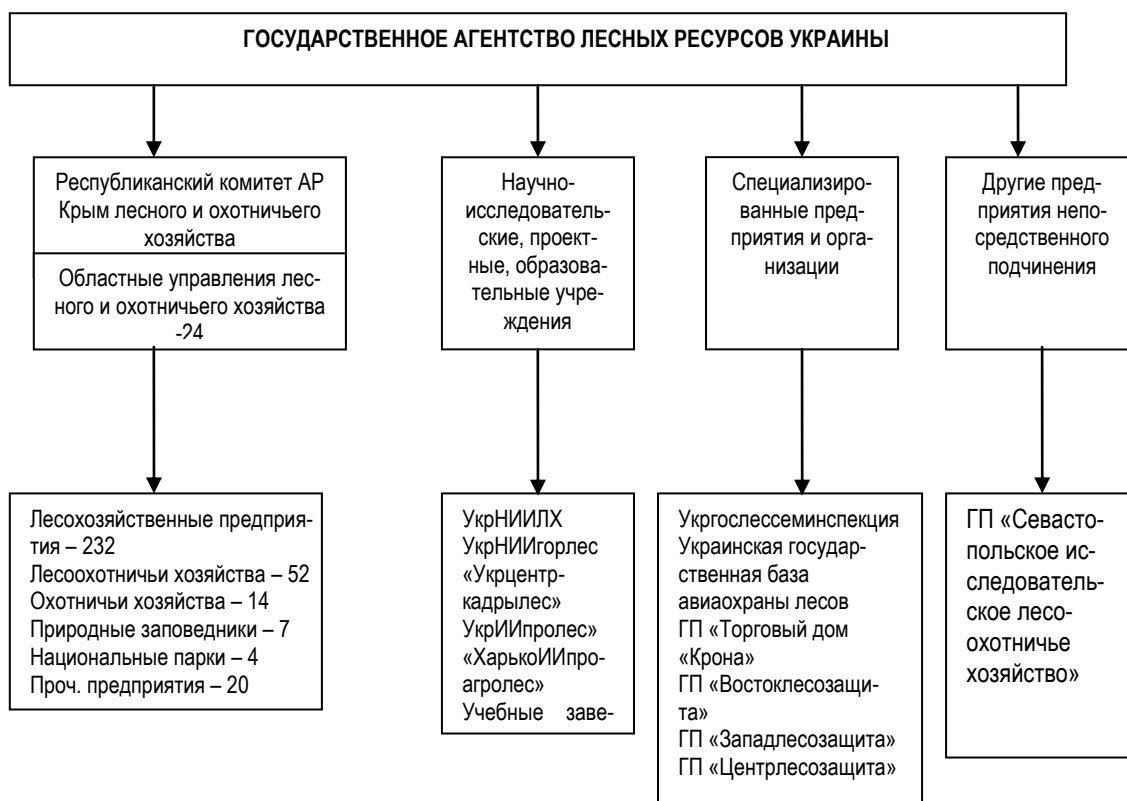


Рис. 11.2. Структура Государственного агентства лесных ресурсов Украины

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 Гослессагентства находятся научные, учебные организации, национальные заповедники и природные парки и другие предприятия, организации непосредственного подчинения.

Нынешняя организационная структура управления лесным хозяйством дает возможность отрасли выполнять обязательства перед государством в сфере разведения, возобновления, охраны и защиты лесов, обеспечения необходимыми лесоматериалами.

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 первого года отчетного периода – для 2008 и 2009 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 по-

крытие 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 молодняков 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

Лесоразведение [51] в международной терминологии «Облесение» означает являющееся непосредственным результатом деятельности человека преобразование участков, которые не были покрыты лесом, по меньшей мере, 50 лет, в леса путем посадки, высева или содействия естественному возобновлению.

Лесовозобновление [51] означает являющуюся непосредственным результатом деятельности человека деятельность, в результате которой происходит преобразование безлесных участков в леса путем посадки, высева лесных культур, содействия естественному возобновлению. Кроме того, рассматривается деятельность по рас-

пространению семян естественного происхождения на землях, которые ранее были покрыты лесами (до 31 декабря 1989 г.), но затем были преобразованы в безлесные участки.

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 теплично-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 ползащитных 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.

«Обезлесение» [51] означает преобразование лесов в безлесные участки, являющееся непосредственным результатом деятельности человека. Согласно методическим рекомендациям¹³, деятельность по п. 3.3 не включает территории вырубок и лесовозобновления на лесных землях как такие, которые подпадают под категорию «управление лесного хозяйства» по п. 4 статьи 3 Киотского протокола. Деятельностью «Обезлесение» является перевод земель категории землепользования «Леса» к иным категориям землепользования. 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.

¹³Методические рекомендации для расчета учетного количества [50] являются обязательными к использованию согласно решению 6/СМР.3.

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 $>0,1$ га.

11.2.2 Методология, использовавшаяся для разработки матрицы преобразования для земель

Все значения площадей, на которых проводилось лесоразведение, лесовозобновление и обезлесение, начиная с 1990 г., указываются в соответствующей колонке, а также отображается отчет о деятельности по управлению лесным хозяйством. Для целей подготовки отчета по деятельности в пределах пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола использована информация из геобазы данных с характеристиками соответствующих видов деятельности. Собранная информация 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 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 проводятся ПО “Укргослеспроект” в состав которого входят пять лесоустроительных экспедиций и выполняют такие мероприятия:

- 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.

Лесоустроительные работы по целевому назначению разделяются на первичное, периодическое повторное, базовое лесоустройство, непрерывное лесоустройство.

Первичное лесоустройство осуществляется в лесах, которые упорядочиваются впервые. Главной отличительной особенностью этого вида лесоустроительных работ является полная организация территории объекта в натуре, которая включает формирование квартальной сети и определение границ выделов.

Периодическое повторное лесоустройство осуществляется в ранее устроенных объектах после окончания каждого следующего ревизионного периода. При его проведении возможное осуществление частичного корректирования внутрихозяйственной организации лесного фонда, выполняется полный объем лесотаксационных работ, проводится закладка необходимого количества и видов пробных площадей и повторная перечислительная таксация всех пробных площадей, которые со-

хранились от прошлого лесоустройства, выполнение необходимых видов исследовательских работ. Таксация леса осуществляется с максимально возможным сохранением контуров таксационных выделов установленных предыдущим лесоустройством, и с учетом изменений, которые состоялись в результате хозяйственной деятельности.

Непрерывное лесоустройство проводится в объектах интенсивного ведения лесного хозяйства и лесопользования. Непрерывное лесоустройство проводится в соответствии с инструкцией, утвержденной Госкомлесхозом в 2007 г. Ежегодной инвентаризацией охватывается часть лесного фонда, которая охвачена хозяйственными мероприятиями или испытала изменения вследствие стихийных явлений, а также принятие новых земель. В результате этого ежегодно обновляется характеристика лесного фонда.

Перед переходом на технологию беспрерывного 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 беспрерывного лесоустройства включает два этапа – подготовительный период к переходу на беспрерывное 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 значительных изменениях в лесном фонде объекта вследствие интенсивной хозяйственной деятельности или стихийных явлений, а также территориальной реорганизации внеочередное лесоустройство может быть назначено раньше, т.е. до окончания ревизионного периода.

При проведении лесоустроительных работ формируются квартальная и визирная сеть. 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.

Во время лесоустройства равнинных лесов строится прямоугольная квартальная сеть с прокладыванием просек с севера на юг и с востока на запад. Мелкие разрозненные участки леса, отделенные от основного массива, объединяют в сборные кварталы. В горных лесах квартальная сеть проектируется с учетом максимального использования естественных границ. Максимальная площадь квартала в горных лесах не должна превышать двойной, а в случае преобладания нелесных площадей четырехкратной нормативной площади квартала.

В пределах квартала или урочища 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.

К лесным землям принадлежат земельные участки, пригодные и предназначенные для выращивания леса. Лесные земли делятся на покрытые лесной растительностью, непокрытые лесной растительностью, несомкнутые лесные культуры, лесные плантации и питомники, лесные дороги, просеки, противопожарные разрывы.

К покрытым лесной растительностью принадлежат земли, которые заняты молодняками с полнотой 0,4 и выше, и насаждениями других возрастных групп с полнотой 0,3 и выше.

К непокрытым лесной растительностью принадлежат земли, которые заняты вырубками, прогалинами, редколесьями, пожарищами, погибшими насаждениями.

Во время таксации выделяются такие категории нелесных земель:

- земли, которые непригодные для выращивания леса без проведения специальных мелиоративных мероприятий - болота, скалы, каменистые россыпи, пески, безлесные крутосклоны;
- угодья и земли специального назначения - пашня, сенокосы, луга, пастбища, линии электросетей и связи, торфопромышленные предприятия, усадьбы, сады, виноградники, мелиоративная сеть, нефте- и газопроводы.

Распределение покрытых лесной растительностью земель на таксационные выделы проводится в случае установления отличий в таких лесоводственно-таксационных показателях: происхождение, строение древостоя, состав, возраст, полнота, класс бонитета, средний диаметр и высота, товарность, тип леса, наличие подроста.

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. Действующая система учета лесов, в частности лесов Государственного агентства лесных ресурсов Украины, в принципе достаточная для перехода к камеральному определению указанных показателей биопродуктивности лесных экосистем, при условии усовершенствования ее информационной основы.

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:

- 1) Возможность хранения и эффективного доступа к повыведельной таксационной и картографической информации.
- 2) Хранение и отображение данных в единой картографической проекции, независимо от того, в какой проекции поступают исходные данные.
- 3) Возможность хранения и сравнения таксационных и картографических данных за каждый год.
- 4) Обеспечение функций эффективной работы с материалами ДЗЗ.
- 5) 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, начиная с 1990 г.

В результате осуществления описанных работ в Украине созданы Повыведельная таксационная (9,8 млн. га) и картографическая (7,5 млн. га) базы данных земель лесного фонда. Повыведельная таксационная база данных Гослесагентства содержит информацию о 2,4 млн. шт участков на площади 7,4 млн. га. Повыведельная 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.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). 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.

Одновременно с использованием указанного источника информации из геобазы данных проведены уточнения значений площадей остальных категорий землепользования Украины. Для этой работы использованы данные формы статотчетности 6-зем о балансах площадей в разрезе областей с последующим сведением балансов площадей на уровне Украины. По результатам балансовых проверок площадей категорий землепользования построены балансовые матрицы для определения площадей земель, переведенных между категориями землепользования.

Кроме создания БД, в Украине проводятся исследования для определения динамики запасов углерода в постоянно управляемых лесах для резервуаров мертвой биомассы, лесной подстилки и лесных почв. В данном отчете уже использованы первые результаты отбора проб для лесной подстилки и мертвой биомассы, полученные специалистами Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агромелиорации имени Г.М. Высоцкого. Взятие проб запланировано во всех природно-климатических зонах по основным типам лесных насаждений Украины. Проведение этих работ позволит существенно повысить уровень прозрачности и достоверности результатов расчетов объемов выбросов/поглощений в секторе ЗИЗЛХ и в разделе КП-ЗИЗЛХ.

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
 - a. VFF.
 - b. база данных MSSQLServer 2008.
 - c. XML
- 2) Картографические геопривязанные данные в формате Shape (“Чернобыльская пуца”, 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.

Ниже, в табл. 11.3.1, приводится перечень лесхозов, по которым имеются геопривязанные картографические данные (наличие в геобазе лесхозов отмечено знаком “+”).

Таблица 11.3.1. Наличие геопривязанных картографических данных

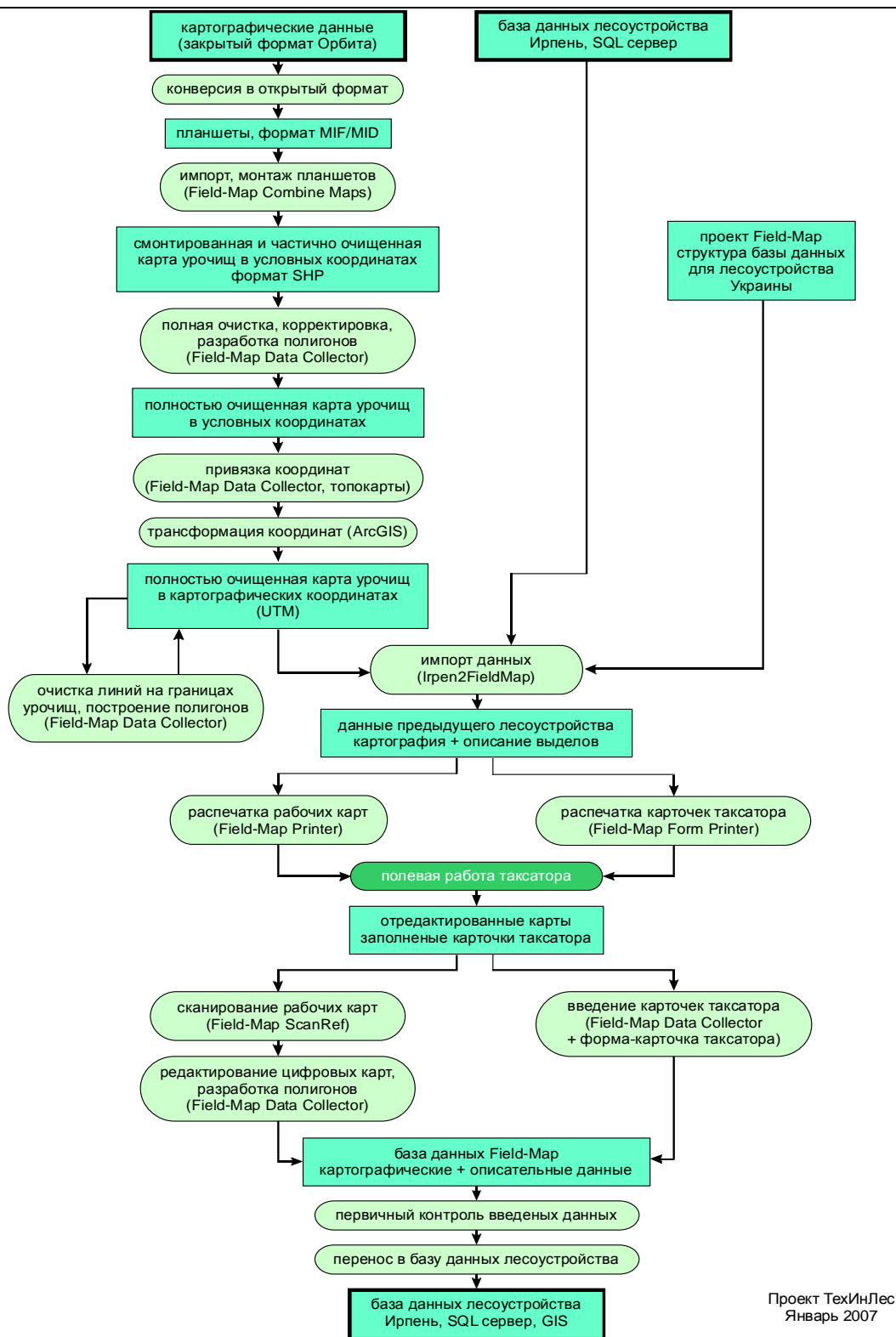
Лесные предприятия	Площадь, га	Количество кварталов	Наличие в геобазе
ЛУГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП 'ЛУГАНСЬКЕ ЛМГ'	41673	959	+
ДП 'ІВАНІВСЬКЕ ЛМГ'	40207	650	+
ДП 'КРЕМІНСЬКЕ ЛМГ'	42269	1071	+
ДП 'СЄВЕРОДОНЕЦЬКЕ ЛМГ'	32819	682	+
ДП 'СВЕРДЛОВСЬКЕ ЛМГ'	24202	434	+
ДП 'СТАНІЧНО-ЛУГАНСЬКЕ ДОСВІДНЕ ЛМГ'	37600	803	+
ДП 'СТАРОБІЛЬСЬКЕ ЛМГ'	18686	344	+
ДП 'БІЛОВОДСЬКЕ ЛМГ'	24127	435	+
ДП 'НОВОАЙДАРСЬКЕ ЛМГ'	33219	616	+
ДП 'БІЛОКУРАКІНСЬКЕ ЛМГ'	20797	289	+
ДП 'СВАТІВСЬКЕ ЛМГ'	10670	158	+
Итого по области	326269	6441	
ЖИТОМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП 'БАРАНІВСЬКЕ ЛМГ'	44086	747	+
ДП 'БІЛОКОРОВИЦЬКИЙ ЛІСГОСП'	59859	710	+

Лесные предприятия	Площадь, га	Количество кварталов	Наличие в геобазе
ДП 'БЕРДИЧІВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	25893	506	+
ДП 'ГОРОДНИЦЬКИЙ ЛІСГОСП'	37541	414	+
ДП 'ЄМІЛЬЧИНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	50824	576	+
ДП 'ЖИТОМИРСЬКИЙ ЛІСГОСП'	41150	764	+
ДП 'КОРОСТЕНСЬКЕ ЛМГ'	29845	459	+
ДП 'КОРОСТИШІВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	24808	421	+
ДП 'ЛУГІНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	31163	485	+
ДП 'МАЛІНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	28891	672	+
ДП 'НАРОДИЦЬКЕ СЛГ'	55495	1012	+
ДП 'НОВОГРАД-ВОЛИНСЬКЕ ДОСВІДНЕ ЛМГ'	30167	538	+
ДП 'ОВРУЦЬКИЙ ЛІСГОСП'	40945	512	+
ДП 'ОЛЕВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	61120	666	+
ПОЛІСЬКИЙ ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК	20104	202	+
ДП 'РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛМГ'	27724	541	+
ДП 'СЛОВЕЧАНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	75311	836	+
ДП 'ОВРУЦЬКЕ СЛГ'	41045	515	+
ДП 'ПОПІЛЬНЯНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	23758	512	+
Итого по области	749729	11088	
ЗАКАРПАТСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП 'БУШТИНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	21102	226	-
ДП 'ВЕЛИКОБИЧКІВСЬКЕ ЛМГ'	53332	656	-
ДП 'ВОЛОВЕЦЬКИЙ ЛІСГОСП'	27260	233	-
ДП 'ВЕЛИКОБЕРЕЗНЯНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	29530	336	-
ДП 'ДОВЖАНСЬКЕ ЛМГ'	19874	157	-
ДП 'МІЖПІРСЬКИЙ ЛІСГОСП'	31513	349	-
ДП 'МУКАЧІВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	27077	341	-
ДП 'ПЕРЕЧІНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	31501	382	-
ДП 'РАХІВСЬКЕ ЛДГ'	40834	402	-
ДП 'СВАЛЯВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	38652	338	-
ДП 'УЖГОРОДСЬКИЙ ЛІСГОСП'	17198	199	-
ДП 'ХУСТСЬКЕ ЛДГ'	33762	399	-
ДП 'ЯСІНЯНСЬКЕ ЛМГ'	31819	274	-
ДП 'БЕРЕГІВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	7441	122	-
ДП 'ВИНОГРАДІВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	11002	175	-
ДП 'ЗАГАТЯНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	14182	150	-
ДП 'БРУСТУРЯНСЬКЕ ЛМГ'	26511	388	-
ДП 'МОКРЯНСЬКЕ ЛМГ'	33182	432	-
Итого по области	495772	5559	
ЗАПОРОЖСКАЯ ОБЛАСТЬ			+
ДП 'ЗАПОРІЗЬКИЙ ЛІСГОСП'	11358	262	+
ДП 'МЕЛІТОПОЛЬСЬКЕ ЛМГ'	13162	634	+
ДП 'КАМ'ЯНСЬКО-ДНІПРОВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	6127	141	+
ДП 'ПОЛОГІВСЬКЕ ЛМГ'	14275	451	+
ДП 'ПРИМОРСЬКИЙ ЛІСГОСП'	12288	326	+
ДП 'БЕРДЯНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	9538	175	+
Итого по области	66748	1989	
КИЕВСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП 'БОРИСПІЛЬСЬКИЙ ЛІСГОСП'	19301	370	+
ДП 'ВИЩЕДУБЕЧАНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	30678	968	+
ДП 'ДИМЕРСЬКИЙ ЛІСГОСП'	30866	524	+
“Чернобыльская пуща”	238905	2119	-
Итого по области	319750	3981	
КИРОВОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ			

Лесные предприятия	Площадь, га	Количество кварталов	Наличие в геобазе
ДП 'ОНИКІЇВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	16255	489	+
ДП 'ГОЛОВАНІВСЬКЕ ЛМГ'	17739	366	+
ДП 'КОМПАНІЇВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	8319	206	+
ДП 'СВІТЛОВІДСЬКИЙ ЛІСГОСП'	17850	285	+
ДП 'ЧОРНОЛІСЬКЕ НВЛГ'	19050	491	+
ДП 'ДОЛИНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	12090	255	+
ДП 'ОНУФРІЇВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	14819	372	+
ДП 'ОЛЕКСАНДРІВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	17798	431	+
ДСДЛЦ 'ВЕСЕЛІ БОКОВЕНЬКИ'	538	30	+
Итого по области	124458	2925	
ПОЛТАВСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП 'ГАДЯЦЬКИЙ ЛІСГОСП'	29391	817	+
ДП 'ЛУБЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	16641	356	+
ДП 'МИРГОРОДСЬКИЙ ЛІСГОСП'	30300	730	+
ДП 'НОВОСАНЖАРСЬКИЙ ЛІСГОСП'	19267	523	+
ДП 'ПИРЯТИНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	20009	450	+
ДП 'ДИКАНСЬКЕ ДОСВІДНЕ ЛМГ'	11184	319	+
Итого по области	126792	3195	+
РОВНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП "БЕРЕЗНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП"	55358	678	+
ДП "ВОЛОДИМИРЕЦЬКИЙ ЛІСГОСП"	43409	589	+
ДП "ВИСОЦЬКИЙ ЛІСГОСП"	33280	367	+
ДП "ДУБЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП"	24608	511	+
ДП "ДУБРОВИЦЬКИЙ ЛІСГОСП"	54080	651	+
ДП ЗАРІЧЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП"	38946	427	+
ДП "КЛЕВАНСЬКИЙ ЛІСГОСП"	26839	325	+
ДП "КЛЕСІВСЬКИЙ ЛІСГОСП"	54625	693	+
ДП "КОСТОПІЛЬСЬКИЙ ЛІСГОСП"	33604	469	+
ДП "ОСТКІВСЬКИЙ ЛІСГОСП"	35291	399	+
ДП "ОСТРОЗЬКИЙ ЛІСГОСП"	22007	306	+
ДП "РОКИТНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП"	56847	656	+
ДП "САРНЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП"	49939	968	+
ДП "СОСНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП"	49842	539	+
ДП "МЛИНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП"	12918	214	+
ДП "РІВНЕННСЬКИЙ ЛІСГОСП"	19541	287	+
РІВНЕНСЬКИЙ ПЗ	42273	373	+
Итого по области	653407	8452	
СУМСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП 'ОХТИРСЬКИЙ ЛІСГОСП'	25586	531	+
ДП 'ГЛУХІВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	21659	416	+
ДП 'КРОЛЕВЕЦЬКЕ ЛМГ'	20882	459	+
ДП 'СВЕСЬКИЙ ЛІСГОСП'	24121	569	+
ДП 'ТРОСТЯНЕЦЬКИЙ ЛІСГОСП'	21961	427	+
ДП 'ШОСТКИНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	26609	457	+
Итого по области	140818	2859	
ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП 'БАЛАКЛІЙСЬКИЙ ЛІСГОСП'	28338	664	+
ДП 'ВОВЧАНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	27925	663	+
ДП 'ГУТЯНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	31105	660	+
ДП 'ЗМІЇВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	26207	586	+
ДП 'ІЗЮМСЬКИЙ ЛІСГОСП'	53037	1042	+
ДП 'КРАСНОГРАДСЬКИЙ ЛІСГОСП'	14638	394	+
ДП 'КУП'ЯНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	37293	943	+

Лесные предприятия	Площадь, га	Количество кварталов	Наличие в геобазе
ДП 'ЧУГУЄВО-БАБЧАНСЬКЕ ЛДГ'	22005	621	+
ДП 'БЛИЗНЮКІВСЬКИЙ ЛІСГОСП'	6194	137	+
НПП "ГОМІЛЬШАНСЬКІ ЛІСИ"	3393	73	+
ДАНИЛІВСЬКИЙ дослідний держлісгосп	21326	672	+
Итого по области	271461	6455	
ЧЕРНИГОВСКАЯ ОБЛАСТЬ			
ДП 'ГОРОДНЯНСЬКИЙ ЛІСГОСП'	34398	681	+
ВСЕГО	3309602	53625	2574925

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. Чтобы получить государственные акты на право землепользования, для предприятий лесного хозяйства должны быть определены точные границы лесных участков на местности и подготовленные соответствующие планово-картографические материалы. 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. Специалистами института разработаны технологии применения ГИС в лесоустройстве и лесном хозяйстве, в том числе – технологии применения полевой ГИС (в рамках чешско-украинского проекта ТехИнЛес). 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).



Проект ТехИнЛес
Январь 2007

Рис. 11.3. Схема лесной ГИС применения технологии Field-Map в лесоустройстве Украины.

В ПО «Укрлеспроект» разработана структура реляционной базы данных в среде MicrosoftSQL и ее постепенно заполняют данным, накопленным в объектной базе данных. Картографические данные много лет вводились в закрытый формат АИКС- лесхоз («Орбита»), но в настоящее время в ПО «Укрлеспроект» 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 радио-экологической геоинформационной системы (РГИС) лесного фонда Украины.

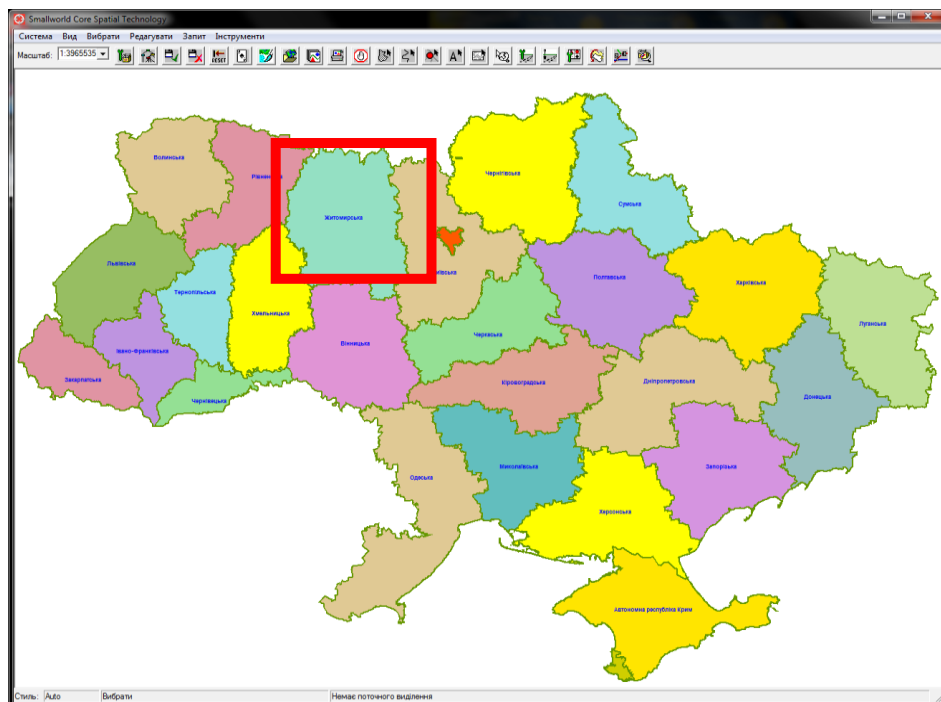
Smallworld GIS - это интегрированная среда, называемая разработчиками "Географической операционной системой" (GOS). Она сочетает в себе возможности современных СУБД, объектно-ориентированных систем программирования и коммерческих ГИС.

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.

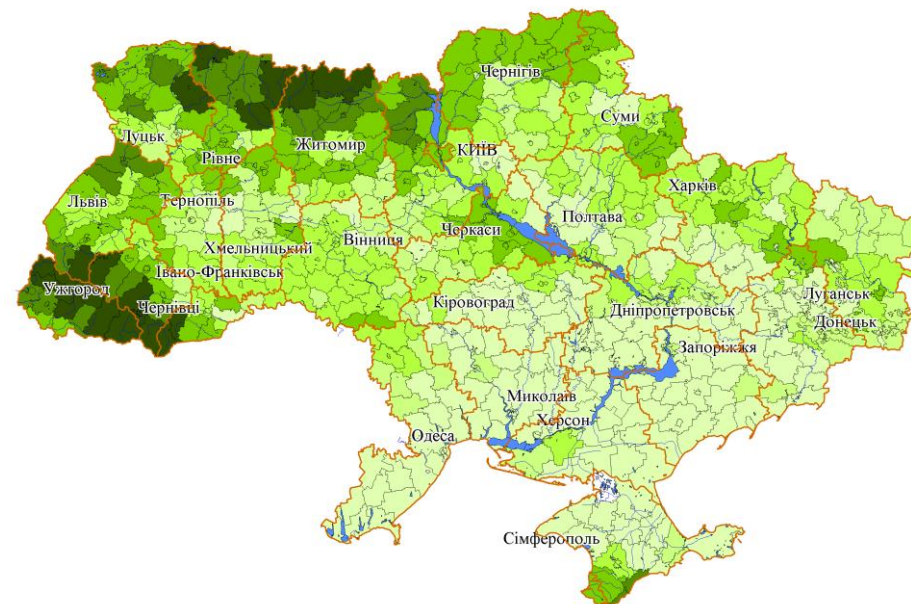
Векторные объекты (точечные, линейные, площадные) могут образовывать между собой топологические связи, что служит надежным основанием для формирования квартальной и выделной сети на территории лесных урочищ и расчета площадей. С помощью регулярных и нерегулярных сетей можно формировать модель рельефа, 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. По состоянию на март 2011 года в базе данных содержится 213586 записей о лесоразведении и искусственном лесовосстановлении, в том числе лесоразведение – 26192 записей, искусственное лесовосстановление – 187394 записей. За 20 летний период в базе данных содержится информация о лесоразведении на площади 169452 га, искусственном лесовосстановлении – 446825 га с картографическим отображением на уровне районов.

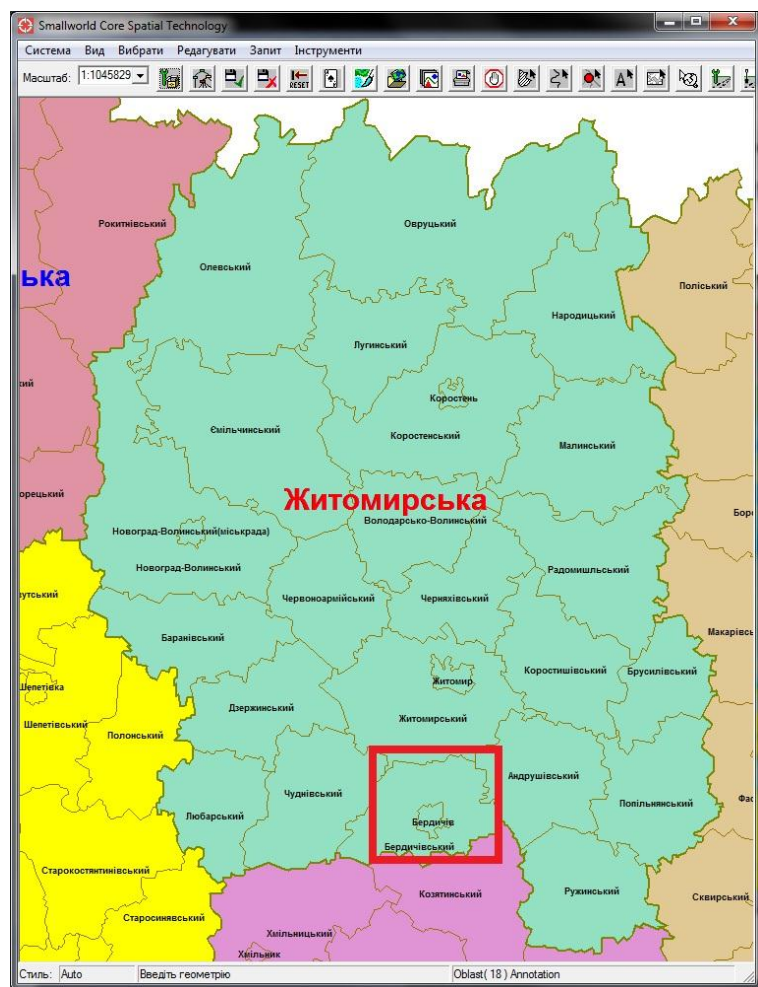


а)

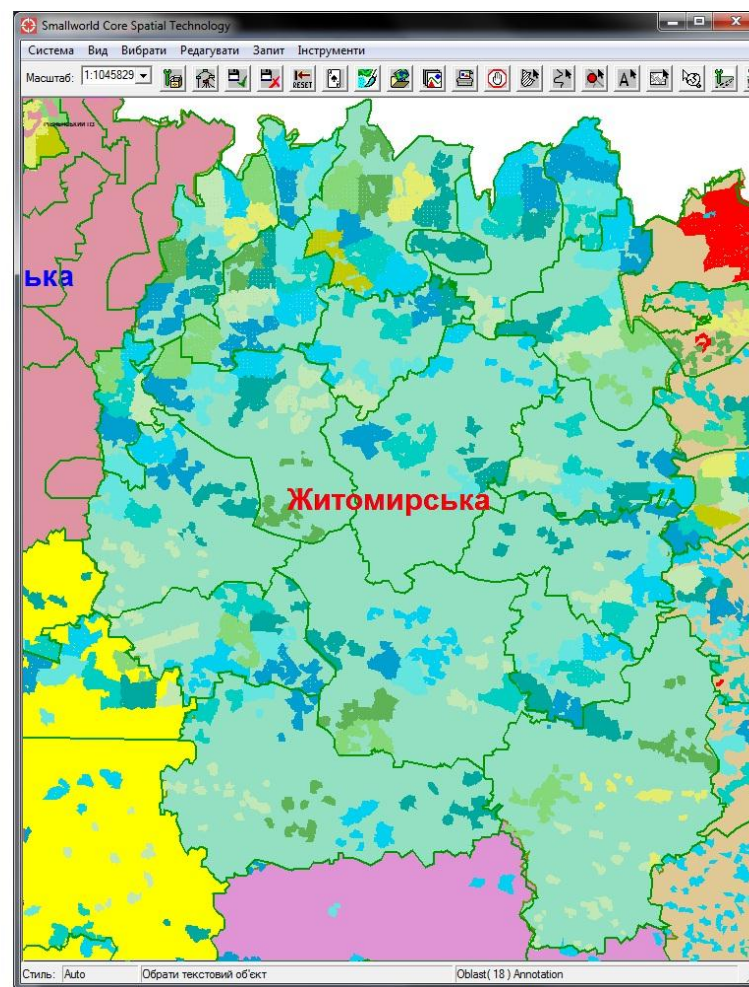


б)

Рис. 11.4. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных – а) административное деление Украины; б) карта песков 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

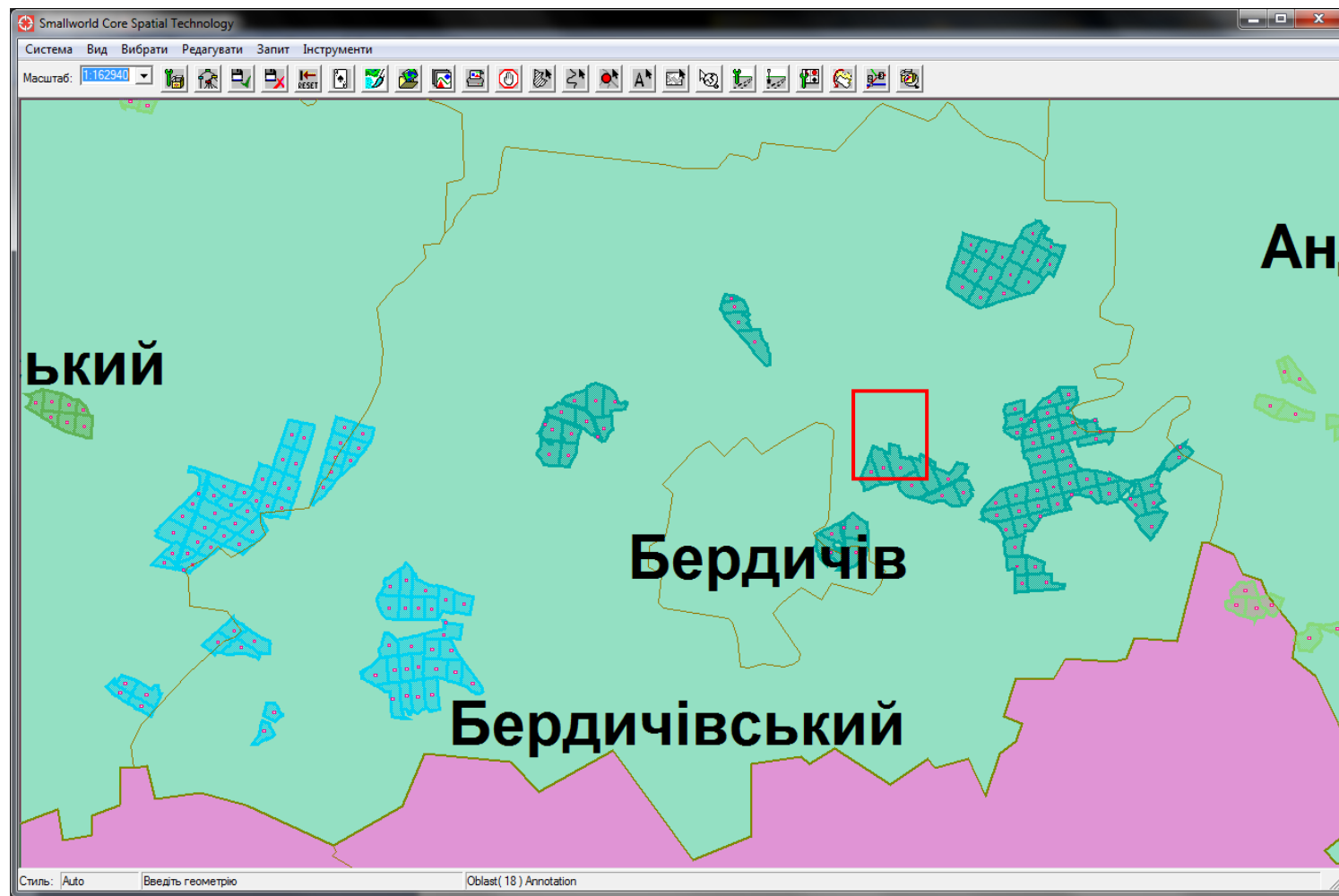


Рис. 11.6. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных уровне административного района

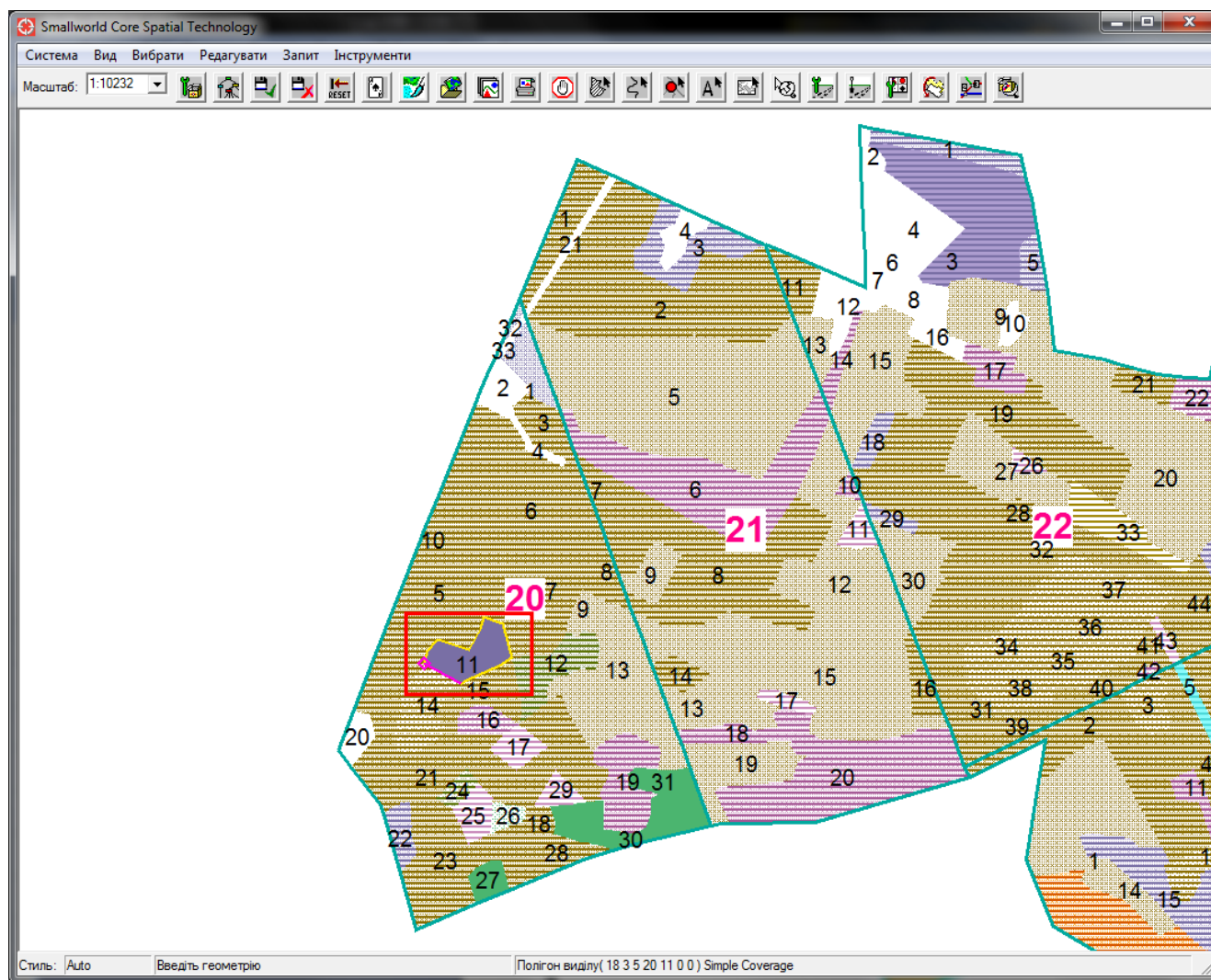


Рис. 11.7. Пример картографического обеспечения геоинформационной базы данных уровне выделов

[Gis] ВКОНАНІ 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

Tmeasureexenn : 1

Вставити Поновити Видалити

Отримати Очистити За замовчуванням

Переглядати... Список

Допомога Вийти

а)

[Gis] ВКОНАНІ ГОСПОДАРСЬКІ ЗАХОДИ [M15] - ...

Так

1 записів знайдено

Tmeasureexenn : 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 национальной инвентаризации лесов.

В табл. 11.3.2 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 11.3.2 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 ¹⁴		ед. измер.	2008	2009
А.1.1 Территории без вырубки от начала отчетного периода	Площадь	тыс. га	80,25	87,11
	Прирост биомассы	Гг С	108,39	117,35
	Лесная подстилка	Гг С	25,08	27,21
	Мертвая биомасса	Гг С	9,44	10,25
	Почвы	Гг С	182,76	172,56
А.1.2 Территории, с вырубкой от начала отчетного периода	Площадь	тыс. га	100,68	131,66
	Прирост биомассы	Гг С	139,03	179,32
	Вырубка биомассы	Гг С	-8,15	-6,37
	Лесная подстилка	Гг С	31,23	40,64
	Мертвая биомасса	Гг С	12,33	16,10
	Почвы	Гг С	50,43	76,16
А.2 Территории обезлесения	Площадь	тыс. га	114,04	145,98
	Вырубка биомассы	Гг С	-1194,44	-1528,96
	Лесная подстилка	Гг С	-18,09	-18,10
	Мертвая биомасса	Гг С	-17,96	-22,99
	Почвы	Гг С	-17,08	-17,09
В.1 Территории управляемых лесов	Площадь	тыс. га	8982,26	8950,32
	Прирост биомассы	Гг С	18199,04	18142,93
	Вырубка биомассы	Гг С	-5075,66	-4556,76
	Лесная подстилка	Гг С	227,33	226,54
	Мертвая биомасса	Гг С	1414,71	1409,68
	Органические почвы	Гг С	124,92	130,70

¹⁴Данные для деятельности по Статье 3.3 представлены по кумулятивному принципу. Результирующими изменениями запасов углерода являются чистые значения с учетом резервуаров надземной и подземной биомассы, лесной подстилки и лесных почв.

Для оценки бюджета углерода нужны данные о распределении земель лесного фонда по категориям, породно-возрастной структуре и состоянию лесов, запасам древесины, а также информация о текущих изменениях в лесном фонде. Основным источником данных о структуре лесного фонда являются материалы государственного учета лесов (государственного лесного кадастра), а о состоянии лесов и его текущие изменения - результаты непрерывного лесоустройства, мониторинга лесов и статистическая отчетность лесохозяйственных предприятий.

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 1990-2009 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 запаса 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 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 боровых 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 раскрывных 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, листвы, 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 экзометаболитам стало придаваться особое внимание, как возможным дополнительным источникам 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 више, 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 аккумуля-

ляции гумуса, формированию водостойкой зернистой структуры (табл. 11.3.3 и 11.3.4).

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 11.3.3. 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	5Д3	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 11.3.4. 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 удобренной 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 тбалансе углерода в почвах лесных экосистем нашло свое подтверждение в экспериментальных пробах почв, взятых в Харьковской и Сумской областях в рамках выполнения начатой в Украине научно-исследовательской работы по оценке динамики запасов углерода 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. Это является первоочередной причиной в изменениях результатов расчетов объемов выбросов/поглощений углерода в данном разделе по сравнению с подачей предыдущего года, когда была использована информация из формы статотчетности. Кроме изменений в использовании исходных данных, были впервые проведены расчеты изменения запасов углерода для резервуаров лесной подстилки и мертвой биомассы в управляемых лесах (деятельность 3.4) и мертвой биомассы в лесах, где реализуется деятельность по 3.3.

11.3.1.5 Оценки неопределенности

Основными факторами, которые влияют на неопределенности в категории, являются:

- точность определения площадей лесных земель, на которых происходят процессы лесоразведение 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 (и осмотр) за реализацией лесоустроительных проектов для целей повышения эффективности их реализации, оперативного устранения найденных недочетов в лесохозяйственной деятельности и лесоустроительном проектировании. Осмотр проводится в лесных предприятиях, не охваченным непрерывным лесоустройством и в которых от момента осуществления лесоустроительных работ прошло 3-5 лет, согласно прораммы, утвержденной Госкомлесхозом 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 осмотру;
- 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 отведении просек и акты осмотра 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, рассадников, площадей с осуществлением мероприятий по содействию естественному восстановлению лесов;
- акты технической приемки лесных культур и переустройства 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 Государственной программе «Леса Украины» на период 2010–2015 гг. различают виды рубок:

- Рубки формирования и ведения лесов – это рубки, нацеленные на обеспечение охраны, оздоровления, усиления защитных свойств и повышения производительности лесов;
- ухода за лесом – периодическая вырубка 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 вырубки и сбора деревьев, пораженных и поврежденных различными заболеваниями, вредителями, а также сбора сухостойных, погибших в результате стихийных бедствий (буреломных) деревьев;
- очистка от захламленности – осуществление мероприятий по улучшению качественного состава лесов.
- рубки главного лесопользования – 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 11.4.1 Площади лесов для деятельности по 3.3-3.4 в разрезе областей Украины в 1990–2009 гг. ,тыс. га.

Регион	1990			1995			2000			2005			2007			2008			2009		
	3.3 ЛР ¹⁵	3.3 ОБ	3.4 УЛ	3.3 ЛР	3.3 ОБ	3.4 УЛ	3.3 ЛР	3.3 ОБ	3.4 УЛ	3.3 ЛР	3.3 ОБ	3.4 УЛ	3.3 ЛР	3.3 ОБ	3.4 УЛ	3.3 ЛР	3.3 ОБ	3.4 УЛ	3.3 ЛР	3.3 ОБ	3.4 УЛ
Полесье	1,4	0,04	2825,9	7,7	4,3	2879,5	12,7	15,2	2905,1	14,8	15,7	2918,3	26,4	34,1	2923,1	31,3	49,9	2918,3	35,5	63,9	2918,8
Лесостепь	3,4	0,02	2988,3	15,6	3,2	3029,3	25,1	11,4	3030,8	35,0	11,8	3053,3	51,3	17,6	3043,6	61,8	25,8	3033,4	73,1	33,1	3025,2
Северная Степь	2,9	0,07	907,5	13,6	7,1	875,1	24,2	24,9	860,6	39,6	25,8	863,0	51,2	21,1	852,5	59,5	30,9	845,6	73,7	39,6	827,0
Южная Степь	1,5	0,01	288,4	6,1	0,5	260,7	9,5	1,8	252,6	12,6	1,9	260,9	15,7	1,1	258,2	18,9	1,6	245,5	24,4	2,1	241,8
Карпаты	0,1	0,00	1641,6	0,8	0,0	1660,1	1,8	0,1	1683,5	3,1	0,1	1686,7	4,2	1,8	1686,1	4,6	2,6	1685,5	5,2	3,3	1685,2
Крым	0,3	0,01	248,1	1,3	2,0	251,3	1,8	7,0	254,3	2,4	7,3	256,0	3,8	2,1	254,9	4,9	3,1	253,9	6,9	4,0	252,2
Украина	9,6	0,14	8899,8	45,1	17,1	8956,1	75,2	60,5	8986,9	107,4	62,6	9038,2	152,6	77,9	9018,5	180,9	114,0	8982,3	218,8	146,0	8950,3

¹⁵ Сокращениями в таблице обозначено: 3.3ЛР – деятельность по лесоразведению в контексте пункта 3 Статьи 3 Киотского протокола; 3.3ОБ – деятельность по обезлесению в контексте пункта 3 Статьи 3 Киотского протокола; 3.4УЛ – деятельность по управлению лесным хозяйством в контексте пункта 4 Статьи 3 Киотского протокола.

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 (69 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 19 процентов;
- 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, прекращение вырубki 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/CP.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 Госкомстатистики 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;
- площади, на которых проводится защита биологическими препаратами;
- площадь, на которой проводится защита химическими препаратами;
- площадь лесов, на которой ликвидировано очаги вредителей и заболеваний леса при помощи реализации специальных мероприятий.

11.5.4 Информация, демонстрирующая, что выбросы из источников и абсорбция поглотителями в результате избранной деятельности согласно пункту 4 статьи 3 не учитываются для деятельности согласно пункту 3 статьи 3

Для подготовки подачи 2011 года для всех видов деятельности в лесах Украины использована в качестве источника данных разработанная база данных с характеристиками деятельности для пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Процесс сбора информации и его результаты, а также последующие этапы проверки полученных данных исключают возможность учета выбросов из источников и абсорбции поглотителями в результате избранной деятельности согласно пункту 4 статьи 3 под отчетностью для деятельности согласно пункту 3 статьи 3. Это подтверждается результатами проведенного опросного исследования на уровне лесных хозяйств и предоставленными реквизитами документов, согласно которым деятельность, которая подпадает под пункты 3 и 4 Статьи 3, осуществлялась.

Доказательством отсутствия двойного учета площадей (или других неточностей) является кумулятивный подход в учете площадей для деятельности 3.3, а именно, если территория один раз в каком-либо году учтена для деятельности 3.3, то ее учет продолжается только для данного вида деятельности и другие территории рассматриваться здесь не могут.

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 лицами 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 решения Кабинета Министров Украины.

Сведения, содержащиеся в Реестре, являются собственностью государства. Часть информации, содержание которой определяется Госэкоинвестагентством, распространяется через средства массовой коммуникации, 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 01.01.2010 по 31.12.2010 с информацией, необходимой в соответствии с пунктом 11 приложения к решению 15/СМР.1, представлены Украиной в Секретариат РКИК ООН в виде электронного файла - SEF-UA_2011_1_11-32-5 4-1 -2011.xls

12.2 Обзор информации предоставленной в таблицах Стандартной электронной формы (SEF) для представления информации о единицах по Киотскому протоколу

На 1.01.2010г. в национальном реестре насчитывалось 4 544 470 899 ЕУК, из которых 4 544 470 899 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 1.12.2010г., конец отчетного периода, 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. 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 П6.2.2.

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

Вид информации	Пояснения
15/СМР.1 приложение I.E. параграф 12: Список операций-расхождений	Список операций-расхождений, предоставлен в отчете с названием «R2», электронный файл SIAR Reports 2010-UA v1.0.xls. Отчет приводится в Приложении П6.2.3 к настоящему документу.
15/СМР.1 приложение I.E. параграф 13 & 14: Список МЧР уведомлений	МЧР уведомлений не было получено в 2010 году. Отдельный электронный отчет “SIAR Reports 2010-UA v1.0.xls” Worksheet R3. С содержанием отчета «R3» можно ознакомиться в Приложении П6.2.3 к настоящему документу.
15/СМР.1 приложение I.E. параграф 15: Список не произведенных замен	В 2010 г. не произведенных замен для реестра Украины не обнаружено. Отдельный электронный отчет “SIAR Reports 2010-UA v1.0.xls” Worksheet R4. С содержанием отчета «R4» можно ознакомиться в Приложении П6.2.3 к настоящему документу.
15/СМР.1 приложение I.E. параграф 16: Список непригодных для использования единиц	По состоянию на 31.12.2010 непригодных для использования единиц не обнаружено. Отдельный электронный отчет “SIAR Reports 2010-UA v1.0.xls” Worksheet R5. С содержанием отчета «R5» можно ознакомиться в Приложении П6.2.3 к настоящему документу.
15/СМР.1 приложение I.E. параграф 17: Меры и изменения по устранению расхождений	Меры и изменения в реестре рассматриваются в Главе 14.

12.4 Общеизвестная информация

Информация о юридических лицах, имеющих в Украине право на участие в механизмах согласно статьям 6, 12 и 17 Киотского протокола можно найти на веб-сайте Национального реестра на <http://www.carbonunitsregistry.gov.ua>

Более подробная информация приводится в таблице 12.2.

Таблица 12.2. Общедоступная информация о национальном реестре Украины

Вид информации	Пояснения
15/СМР.1 приложение I.E.: Общедоступная информация	Информация о работе национального реестра публично доступна через домашнюю страницу Национального реестра http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/
Информация о счетах в реестре (в соответствии с параграфом 45 приложения к решению 13/СМР.1)	Информация о счетах в реестре: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)
Информация о проектах СО в Украине (в соответствии с параграфом 46 приложения к решению 13/СМР.1)	Информация о проектах СО в Украине : http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/680.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
Информация об авуарах и операциях в рамках национального реестра (в соответствии с параграфом 47 приложения к решению 13/СМР.1)	Информация об авуарах и операциях в рамках национального реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/695.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/694.htm (украинский язык)
Информация о юридических лицах, уполномоченных Украиной владеть ЕСВ, ССВ, ЕУК и/или ЕА под ее ответственность (в соответствии с параграфом 48 приложения к решению 13/СМР.1)	Информация о юридических лицах, уполномоченных Украиной владеть ЕСВ, ССВ, ЕУК и/или ЕА под ее ответственность: 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)
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)	Информация об идентификаторах представителя: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)
Имя представителя и контактная информация: полное имя, поч-	Контактная информация о представителях владельцев счетов: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm (английский язык);

товый адрес, номер телефона, номер факса и адрес элект- ронной почты пред- ставителя владельца счета (в соответствии с пара- графом 45 (е) приложе- ния к решению 13/СМР.1)	http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm (украинский язык)
Информация о проектах СО согласно статье 6 Киотского протокола (в соответствии с парагра- фом 46 приложения к решению 13/СМР.1)	Информация о проектах СО в Украине: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
Уникальное название проекта СО (в соответствии с пара- графом 46 (а) приложе- ния к решению 13/СМР.1)	Информация о проектах СО в Украине: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
Место осуществления проекта СО (в соответствии с пара- графом 46 (b) приложе- ния к решению 13/СМР.1)	Информация о проектах СО в Украине: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
Годы введения в об- ращение ЕСВ: годы, в которые были введены в обращение ЕСВ в результате про- екта согласно статье 6 (в соответствии с пара- графом 46 (с) приложе- ния к решению 13/СМР.1)	Информация о проектах СО в Украине: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)
Доклады: загружаемые электронным спосо- бом версии всех пуб- лично доступных до- кументов, связанных с проектом, включая предложения, монито- ринг, проверку и вве- дение в обращение ЕСВ, когда это умест- но, при условии соб- людения положений о конфиденциальности,	Информация о проектах СО в Украине: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский язык)

содержащихся в решении 9/СМР.1. (в соответствии с параграфом 46 (d) приложения к решению 13/СМР.1)	
Информация об авуарах и операциях в рамках национального реестра (в соответствии с параграфом 47 приложения к решению 13/СМР.1)	Информация об авуарах и операциях в рамках национального реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)
Общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете по состоянию на начало года (в соответствии с параграфом 47 (a) приложения к решению 13/СМР.1)	Информация об авуарах и операциях в рамках национального реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)
Общее количество ЕУК, введенных в обращение на основе установленного количества во исполнение пунктов 7 и 8 статьи 3 (в соответствии с параграфом 47 (b) приложения к решению 13/СМР.1)	Информация об авуарах и операциях в рамках национального реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)
Общее количество ЕСВ, введенных в обращение на основе проектов по статье 6 (в соответствии с параграфом 47 (c) приложения к решению 13/СМР.1)	Информация об авуарах и операциях в рамках национального реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)
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)	Информация об авуарах и операциях в рамках национального реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)
Общее количество ЕА,	Информация об авуарах и операциях в рамках национального ре-

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)	<p>еэтра:</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык);</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)</p> <p>Украина не принимала участия в проектах ЗИЗЛХ в 2010 году.</p>
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)	<p>Информация об авуарах и операциях в рамках национального реэтра:</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык);</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)</p>
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)	<p>Информация об авуарах и операциях в рамках национального реэтра:</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык);</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)</p>
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)	<p>Информация об авуарах и операциях в рамках национального реэтра:</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык);</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)</p>
Общее количество других аннулированных ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА (в соответствии с параграфом 47 (i) приложения к решению 13/СМР.1)	<p>Информация об авуарах и операциях в рамках национального реэтра:</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык);</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)</p>
Общее количество изъятых из обращения	<p>Информация об авуарах и операциях в рамках национального реэтра:</p>

ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА (в соответствии с параграфом 47 (j) приложения к решению 13/СМР.1)	http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)
Общее количество ЕСВ, ССВ и ЕУК, перенесенных с предыдущего периода действия обязательств (в соответствии с параграфом 47 (k) приложения к решению 13/СМР.1)	Информация об авариях и операциях в рамках национального реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык) В настоящее время не существует предыдущего периода действия обязательств для переноса ЕСВ, ССВ, ЕУК
Текущие аварии ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете (в соответствии с параграфом 47 (l) приложения к решению 13/СМР.1)	Информация об авариях и операциях в рамках национального реестра: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/855.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/859.htm (украинский язык)
Список юридических лиц, уполномоченных Украиной владеть ЕСВ, ССВ, ЕУК и/или ЕА под ее ответственность (в соответствии с параграфом 48 приложения к решению 13/СМР.1)	Информация о юридических лицах, уполномоченных Украиной владеть ЕСВ, ССВ, ЕУК и/или ЕА под ее ответственность: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/681.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/699.htm (украинский язык, русский 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:

$$370477026 \times 5 = 1852385130 \text{ т CO}_2\text{-экв.}$$

Таким образом, расчетное значение резерва составляет по состоянию на 31.12.2010г. 1852385130 тонн эквивалента диоксида углерода.

В соответствии с официально опубликованным Госэкоинвестагентством отчетом «Об авариях и операциях в национальном электронном реестре антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Украины» по состоянию на 31.12.2010г., 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 4513865076 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 в 2010 г. не принимала участия в проектах ЗИЗЛХ.

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 начался первый этап административной реформы. Для достижения целей реформы в ходе ее проведения должен быть решен ряд задач: формирование эффективной организации исполнительной власти как на центральном, так и на местном уровнях управления; формирование современной системы местного самоуправления; внедрение новой идеологии функционирования исполнительной власти и местного самоуправления как деятельности по обеспечению реализации прав и свобод граждан, предоставление государственных и общественных услуг; организация на новых основах государственной службы и службы в органах местного самоуправления; создание современной системы подготовки и переподготовки управленческих кадров; внедрение рационального административно-территориального устройства. На первом этапе 112 органов центральной исполнительной власти были реорганизованы в 63.

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 – в Государственное агентство экологических инвестиций Украины. Название реорганизованных министерств и ведомств приводятся в Приложении П6.1.2

Министерства и другие центральные органы исполнительной власти, которые образуются путем реорганизации других центральных органов исполнительной власти, являются правопреемниками органов, которые реорганизуются. 14 февраля 2011 проведена государственная регистрация Государственного агентства экологических инвестиций Украины. Нацэкоинвестагентство находится в стадии прекращения деятельности.

Согласно Указу Президента Украины №1085/2010 Государственное агентство экологических инвестиций (Госэкоинвестагентство) направляется и координируется Кабинетом Министров Украины через Министра экологии и природных ресурсов. На момент подготовки отчета о кадастре положение о Госэкоинвестагентстве не было утверждено. Однако, согласно типовому положению о министерстве и центральном органе исполнительной власти, которое направляется и координируется министром, 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 представления;

- издает обязательные к выполнению Госэкоинвестагентством приказы и поручения по вопросам направления и координации его деятельности;
- решает другие вопросы, связанные с направлением и координацией деятельности Госэкоинвестагентства.

В отчете о Национальном кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2009 гг. используются названия министерств и ведомств, существовавшие до реорганизации, поскольку на момент предоставления отчета еще не приняты Положения всех органов, которые регламентируют работу реорганизованных центральных органов исполнительной власти.

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» 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, пункте 4, применяются также к вССВ и дССВ) и соответствует требованиям технических стандартов для обмена данными между системами реестров, принятых КС / СС. Табл. 14.1.1 содержит более детальную информацию по этому вопросу.

Таблица 14.1.1 Описание национального реестра

Вид информации	Пояснения
(а) имя и контактные данные администратора реестра, назначенного Стороной для ведения национального реестра	Администратор Национальное агентство экологических инвестиций Украины, Урицкого 35., 03035 Киев тел.: +380 44 594 9111, факс: +380 44 594 9115 www.neia.gov.ua Основной контакт: Анатолий Шмурак Начальник Отдела ведения реестра, Национальное агентство экологических инвестиций Украины, Урицкого 35, 03035 Киев тел. : +380 44 594 9114,

	<p>факс: +380 44 594 9115, электронная почта: shmurak@i.ua</p> <p>Дублирующий контакт Ярослав Михеев, Заместитель начальника Управления - Начальник Отдела Документального обеспечения и контроля, Национальное агентство экологических инвестиций Украины, Урицкого 35, 03035 Киев тел.: +380 44 594 9108, факс: +380 44 594 9115, электронная почта: jaro-slav_mikheev@i.ua</p>
(b) названия других Сторон, с которыми Украина сотрудничает для обслуживания национальных реестров в рамках единой системы	В 2010 г. Украина не вступала в подобное сотрудничество ни с одной из Сторон.
(с) описание структуры базы данных и возможностей национального реестра	<p>В настоящее время база данных национального реестра углеродных единиц имеет такую конфигурацию, которая позволяет обслуживать 5000 счетов и проводить 150 операций в неделю. Размер базы данных ограничивается возможностями сервера (жесткий диск HDD 2x73GB RAID1). При необходимости и в соответствии с процедурами оценки системы (приведены в операционном плане) база данных будет настроена для удовлетворения новых требований к мощности.</p> <p>Более детальная информация передана Международному журналу транзакций при работах по подключению реестра.</p>
(d) описание того, как национальный реестр соответствует техническим стандартам для обмена данными между системами реестров с целью обеспечения точного, прозрачного и эффективного обмена данными между национальными реестрами Сторон Киотского протокола, реестром механизма чистого развития (МЧР) и регистрационным журналом операций (в соответствии с параграфом 1 решения 19/СР.7) см. решение 24/СР.8.	<p>Функциональные Спецификации для Стандартов обмена данными требуют использования TCP / IP-соединений с помощью зашифрованных сообщений через Интернет. Информация, передаваемая в процессе взаимодействия систем реестров, должна быть защищена от модификации или перехвата в пути. Пользователи должны пройти проверку подлинности для подтверждения их личности и соответствующих полномочий. Передача информации может быть инициирована либо реестрами, либо журналом ITL и ответ должен быть немедленным.</p> <p>Чтобы обеспечить эту функциональность, национальный реестр должен использовать последовательный и скоординиро-</p>

	<p>ванный набор технических решений. Технические характеристики требуют наличия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Веб-сервисов с использованием Simple Object Access Protocol (SOAP); • Аппаратно обеспеченной Частной виртуальной сети (VPN); • XML-форматов в соответствии с описанными стандартами; • удостоверения подлинности цифровой подписи; • сетевых протоколов времени. <p>Никаких изменений касательно соответствия национального реестра техническим стандартам для обмена данными между системами реестров за отчетный 2010г. не произошло.</p>
<p>(е) Описание процедур предусмотренных в национальном реестре для того, чтобы свести к минимуму расхождения при выпуске, передаче, приобретении, аннулировании и отмене ЕСВ, ССВ, tCCB, ICCB, ЕУК и/или ЕА, замещении tCCB и ICCB;</p> <p>описание шагов, предпринимаемых для уничтожения транзакций, в которых определены расхождения, и устранения проблем в случае неудачи при уничтожении транзакции</p>	<p>Использованы следующие процедурные шаги:</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Получить приказ о проведении транзакции и информационное письмо от Госэкоинвестагентства о ее типе. 1. Визуально проверить готовность CR к проведению транзакции. 2. Проверить готовность счета отправителя. 3. Проверить готовность и правильность счета получателя: http://unfccc.int/kyoto_protocol/registry_systems/registry_websites/items/4067.php В случае, если транзакция требует конвертации ЕУК в ЕСВ производятся также следующие проверки (http://ji.unfccc.int/JI_Projects/ProjectInfo.html): <ol style="list-style-type: none"> 1. Проект по Трэк 1 проверяется на наличие. 2. Проект по Трэк 2 проверяется на ограничения по сокращению единиц. 3. При проведении транзакции по Трэк 2 требуется введение значений за первый период обязательств (2008-2012). <p>Никаких изменений в процедурах по предотвращению и/или разрешению расхождений за отчетный 2010г. не произошло.</p>
<p>(f) обзор мер безопасности, используемых в национальном реестре для предотвращения несанкционированных манипуляций и предотвращения ошибок оператора, и информация о том, как эти меры соблюдаются</p>	<p>Никаких изменений в процедурах безопасности не произошло в течение отчетного 2010г.</p> <p>Процедуры безопасности относительно персонала включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • перед приемом на работу (определение ролей и обязанностей, кон-

	<p>трактные данные);</p> <ul style="list-style-type: none"> • после приема на работу (обязанности руководителей, тренинги новых сотрудников, дисциплинарные процедуры в случае нарушения норм безопасности); • в случае увольнения или перехода сотрудников на другую должность (запрещающие права доступа). <p>Своевременное удаление неиспользуемых идентификаторов пользователей, паролей обеспечивается посредством:</p> <ul style="list-style-type: none"> • блокировки учетной записи пользователя в соответствии с процедурой увольнения сотрудника или перехода на другую должность; • применения политики безопасности к паролю пользователя.
(g) Публичная информация о национальном реестре, доступная посредством интерфейса пользователя	<p>Список общедоступной информация представлен на домашней странице реестра Украины:</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm (английский)</p> <p>http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm (украинский)</p>
(h) Интернет-адрес интерфейса национального реестра Украины	<p>В соответствии с пересмотренными Правилами по ведению реестров и по соображениям безопасности, считается, что обращение с символьной идентификационной информацией происходит в конфиденциальном режиме и доступа к приложению реестра Украины через Интернет не существует.</p>
(s) Описание мер по обеспечению защиты, сохранения и восстановления данных в целях обеспечения целостности хранимых данных и восстановления сервисов реестра в случае стихийного бедствия	<p>Сервер БД используется как хранилище данных и операций имеющихся внутри реестра счетов. Платформа Oracle 10g была использована для хранения данных. Инфраструктуры системы имеет два сайта - основной и резервный. Каждый сайт имеет отдельный сервер БД, однако ввод / вывод данных с основного и резервного сайтов синхронизированы на постоянной основе благодаря технологии Oracle Data Guard. Таким образом, данные защищены и доступны в случае выхода из строя одного из двух сайтов по любой причине.</p>
(j) результаты любых процедур тестирования, которые могут быть доступны или разработаны с целью проверки эффективности, процедур и мер безопасности национального реестра в соответствии с положени-	<p>Взаимодействие между реестром и журналом ИТЛ является безопасным и обрабатывается как транзакция в реальном времени. Функциональные Спецификации для Стандартов обмена данными определяют</p>

<p>ями решения 19/СР.7 относительно технических стандартов по обмену данными между системами реестров</p>	<p>использование TCP / IP-соединения с помощью зашифрованных сообщений через Интернет.</p> <p>Взаимодействия защищены от модификации или перехвата в пути. Пользователи проходят проверку подлинности пользователей для удостоверения их личности и соответствующих полномочий. Взаимодействие иницируются либо реестром, либо журналом ITL и требует немедленного реагирования. По завершении каждой транзакции администратор реестра к концу дня проводит проверку транзакций и создает доклад о соответствии последней деятельности.</p> <p>Реестр и журнал ITL используют веб-сервисы для поддержки отправки и получения сообщений. Веб-службы позволяют разрозненным приложениям, работающим на разных машинах легко обмениваться данными друг с другом, не требуя дополнительной собственности на стороннее программное обеспечение или аппаратные средства. Веб-службы зависят от стандартных XML-сообщений и SOAP и, следовательно, не привязаны к какой-либо одноплатформенной системе или языку программирования. Любая информация, которой обмениваются и реестр, и журнал ITL должна происходить за счет использования обмена XML сообщениями через SOAP.</p>
---	---

Информация об изменениях в национальном реестре Украины, имевших место в 2010г., обобщена в Табл. 14.1.2.

Таблица 14.1.2 Изменения в национальном реестре, происшедшие в 2010 г.

Параметры в соответствии с параграфом 32 приложения П.Е к решению 15/СМР	Описание изменения
Имя/фамилия администратора реестра, назначенного Стороной для ведения национального реестра, и контактную информацию	Предыдущий основной RSA UA1 Евгений Пантасенко и альтернативный RSA UA2 Наталья Никуличева были заменены соответственно основным RSA UA1 Анатолием Шмураком и альтернативный RSA UA2 Ярославом Михеевым, которые теперь являются основными контактами
Названия других Сторон, с которыми данная Сторона сотрудничает в делеве-	Реестр Украины не является частью ни одной консолидированной системы реестров. За отчетный период изменений не произошло

Параметры в соответствии с параграфом 32 приложения П.Е к решению 15/СМР	Описание изменения
дения их соответствующих национальных реестров в рамках единой системы	
Структура и емкость базы данных национального реестра	Украинская система NR базируется на программном обеспечении CR. Программное обеспечение CR использует Oracle Database основанную модель данных для поддержки транзакций в реестре. За отчетный период изменений не произошло
Соблюдение технических стандартов для обмена данными между системами реестров для целей обеспечения точного, транспарентного и эффективного обмена данными	Система реестра, основанная на программном обеспечении CR, была разработана для ЕСТВ от ЕС. Схема требует, чтобы реестры государств-членов соответствовали стандартам ООН для обмена данными (DES), указанным для Киотского протокола. CR содержит функциональность для выполнения процессов выпуска, преобразования, передачи внешних (добровольных) аннулирование, изъятие и примирения с использованием XML-сообщений и веб-сервисов, как указано в документе ООН DES. Кроме того, он также содержит 24-часовой статус очистки запроса операции, синхронизацию времени, требования регистрации данных (в том числе журнала транзакций, журнала примирения, внутренний журнал аудита и архив сообщений), и другие идентификаторы форматов, указанные в документах ООН DES. За отчетный период изменений не произошло
Описание процедур, используемых в национальном реестре для сведения к минимуму расхождений	За отчетный период изменений не произошло
Меры безопасности, используемые в национальном реестре в целях предотвращения несанкционированных манипуляций и предотвращения ошибок оператора, а также информации о том, каким образом обеспечивается актуализация этих мер	За отчетный период изменений не произошло
Общедоступные элементы данных, которые можно получить через интерфейс пользователя национального реестра	В 2010г. произвела значительные изменения на сайте реестра в соответствии с требованиями SIAR_Publicly_Available_Information_Guidance_v4.3.doc. В настоящее время вся требуемая информация доступна на страницах: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm (украинский язык)
Интернет-адрес интерфейса национального реестра	За отчетный период изменений интернет-адреса реестра не произошло: https://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ ; http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/ (английский язык); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/ (украинский язык)

Параметры в соответствии с параграфом 32 приложения П.Е к решению 15/СМР	Описание изменения
	язык)
Меры по обеспечению защиты, ведения и восстановления данных с целью обеспечения целостности хранимых данных и восстановления сервисов реестра в случае аварии	За отчетный период изменений не произошло
Изменения в результатах тестирования	За отчетный период изменений не произошло

14.2 Изменения, внесенные в Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ по результатам проверок

В отчете о централизованной проверке SIAR отчета подачи 2010г. UKR_SIAR_Part2_Assessment_Report_v2.0,23/08/2010,Reference IAR/2009/UKR/2/1 http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/registry_systems/independent_assessment_reports/application/pdf/ukr_siar_part2_assessment_report_v2.0.pdf Украине были даны определенные рекомендации по улучшению работы реестра (Глава 4.2. Рекомендации по решению выявленных проблем).

В Табл.14.2 обобщена информация о рекомендациях по решению выявленных во время проверки проблем и изменениях, осуществленных Украиной в 2010г. для устранения проблем и выполнения рекомендаций группы экспертов, проверявших отчет SIAR

Таблица 14.2 Изменения в ответ на рекомендации по результатам централизованной проверки

Описание рекомендации	Комментарии	Изменения
Сторона должна предать гласности, через сайт под своим контролем, информацию, необходимую в соответствии с пунктом 46 (D) Приложения 13/СМР.1 - Доклады, загружаемые электронным способом версии всех публично доступных документов, связанных с проектами, включая предложения, мониторинг, проверку и введение в обращение ЕСВ, когда это необходимо. Сторона должна включать прямую ссылку на место, где размещена эта информация в своем ежегодном представлении.	Сторона должна сделать информацию о проектах в соответствии со Статьей 6 доступна на сайте контролируемой партии. ссылка на веб-сайте проекта РКИК ООН не является достаточным для удовлетворения этого требования. В своем [RESPONSE2] Сторона указывает, что она предоставляет информацию в соответствии с пунктом 46 (D) Приложения 13/СМР.1 по адресу: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/680.htm (английский) и http://neia.gov.ua/nature/control/uk / doccatalog / список? currDir = 116707 и http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский). Кроме того ссылки на это в [NIR_UPDATE].	Все необходимая информация доступна на сайте национального реестра Украины: http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/680.htm (английский) и http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm (украинский) В настоящее время более 400 документов о всех 40 украинских проектах СО размещены на сайте .
Сторона должна предать гласности информацию, необходимую в соответствии с пунктом 47 Приложения 13/СМР.1, - Содержание счетов и информация о транзакциях. Стороны должны включать в себя прямую ссылку на место эту информацию в своем ежегодном представлении.	Сторона должна предоставить ссылку на общедоступную информацию за отчетный календарный год. Не требуется представлять информацию на текущую дату. В своем [RESPONSE2] Сторона указывает, что она предоставляет общедоступную информацию о единицах, счетах и транзакциях (Информация о пункте 47 приложения к решению 13/СМР.1) в; http://www.carbonunitsregistry.gov.ua / en/publication/content/695.htm (английский язык);	Вся необходимая информация размещена на сайте http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/695.htm (английский); http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/694.htm (украинский)

Описание рекомендации	Комментарии	Изменения
	http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/694.htm (украинский язык)	
<p>SIAR эксперт рекомендует Украине сообщать о любых изменениях в своем реестре и общественной информации в своих следующих ежегодных представлениях. Кроме того Сторона должна конкретно указать в своем ежегодном представлении, как каждая рекомендация из предыдущих отчетов о проверке была учтена</p>	<p>Сторона сообщила эту информацию в форме консультаций в соответствии с частью 1 SIAR проверки. Эксперт рекомендует, чтобы эта информация включалась в первоначальное официальное ежегодное представление. Обновление: В своем [RESPONSE2] Сторона указывает, что 16 августа 2010 года официальные материалы и пересмотренные главы на английском языке были поданы в официальном представлении через портал РКИК ООН</p>	<p>SIAR отчет на английском языке подан Украиной в 2011г. в Секретариат РКИК ООН своевременно и в соответствии с установленной процедурой.</p>
<p>Эксперты рекомендуют перевести SIAR на английский язык и предоставить соответствующие разделы Отчета о кадастре ПГ до 15 апреля</p>	<p>Это будет способствовать тщательной, точной и своевременной оценке</p>	<p>SIAR отчет на английском языке подан Украиной в 2011г. в Секретариат РКИК ООН своевременно и в соответствии с установленной процедурой.</p>

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).

В пределах своих полномочий НАЭР организует выполнение актов законодательства и осуществляет контроль над их реализацией, обобщает практику применения законодательства по вопросам, относящимся к его компетенции, разрабатывает предложения по совершенствованию законодательства и в установленном порядке вносит их на рассмотрение Кабинета Министров Украины.

Основными задачами НАЭР являются: проведения единой государственной политики в сфере эффективного использования энергетических ресурсов и энергосбережения; обеспечение увеличения доли альтернативных видов топлива в балансе спроса и предложения энергоносителей; создание государственной системы мониторинга производства, потребления, экспорта и импорта энергоносителей, усовершенствование системы учета и контроля над потреблением энергетических ресурсов; обеспечение функционирования единой системы нормирования удельных расходов энергетических ресурсов в общественном производстве.

Деятельность в сфере эффективного использования энергетических ресурсов и энергосбережения происходит в правовом поле, обозначенном законами и подзаконными актами Украины, которые приводятся в Приложении Пб.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

Законодательные механизмы реализации Стратегии. Закон Украины «Об электроэнергетике» устанавливает «зеленные тарифы» на покупку э/э выработанную из

альтернативных источников энергии (ст.17-1) (изменения в Закон от **01.04.2009** и **17.12.2010**):

- Ветровая энергия (K=1,2-2,1)
- Солнечная энергия (K=4,4-4,6)
- Энергия биомассы (K=2,3)
- Малые ГЭС (K=0,8)

Налоговый Кодекс (вступил в силу с 01.01.2011):

- **налог на выбросы CO₂**
- освобождение от оплаты **таможенных платежей** при поставках оборудования /материалов/сырья:
 - для производства **альтернативных видов топлива** и энергии из **возобновляемых** источников
 - работающего на **возобновляемых** источниках энергии
 - **энергосберегающего** оборудования
- освобождение от оплаты **НДС** при поставках/импорте:
 - техники и оборудования **работающего на альтернативных видах топлива**
 - оборудования для производства **альтернативных видов топлива**
- освобождение налогообложения **прибыли** производителей **биотоплива**, производителей комбинированного производства электроэнергии и тепла, а также производителей **тепла из биотоплива**
- освобождение от оплаты **целевой надбавки** при производстве электроэнергии **когенерационными** установками и из **возобновляемых источников**
- освобождение от налогообложения **прибыли** от продажи электроэнергии выработанной из **возобновляемых источников**
- снижение на **75% налога на землю**, на которой размещена установка для производства электроэнергии из возобновляемых источников
- сниженная минимальной ставки арендной платы за землю переданную под размещение установок для производства электроэнергии из возобновляемых источников
- освобождение от оплаты акциза при производстве **биоэтанола**
- Возможность выдачи налоговых векселей для производителей **биотоплива**
- Предоставление налоговой скидки при переоборудовании транспортных средств для работы на **биотопливе**
- Стимулирование производства **биоэтанола** через повышение акцизов на импорт бензинов с высоким содержанием **биоэтанола**.

На рассмотрении в Верховной Раде - едином органе законодательной власти Украины - находятся проект Закона Украины «О регулировании объема антропогенных выбросов и поглощения парниковых газов» и проект Закона Украины «Об экологическом рынке Украины», в соответствии с которыми, в том числе, будет установлен порядок выдачи и аннулирования разрешений на Антропогенные выбросы парниковых газов. 21 октября 2010 Верховной Радой Украины принят в первом чтении проект Закона Украины «О регулировании в сфере энергосбережения» (№ 7231). Законопроектом предусмотрены:

- разработка и внедрение Национального плана распределения прав на выбросы парниковых газов;
- внедрение рынка сокращения выбросов парниковых газов, который предусматривает, что обращение единиц прав на выбросы будет осуществляться на

фондовой бирже в форме фьючерсных контрактов, базовым активом которых является право на соответствующий объем выбросов парниковых газов.

- права на выбросы парниковых газов распределяются по принципу равноправного доступа к распределению таких прав всех операторов установок. В основе распределения прав лежит план поэтапного перехода на новейшие технологии по видам деятельности, связанным с выбросами парниковых газов;
- создание комплексной и действенной системы оценки, учета и контроля выбросов парниковых газов, отвечающей международным стандартам и требованиям Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола к ней и является составной частью международной системы контроля, который создается в соответствии с Рамочной конвенцией ООН об изменении климата и других международных документов по этому вопросу.

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.

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 энергоменеджмента» 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.

По данным Национального авиационного университета (г. Киев), подготовку в нем в 2008-2010 гг. прошли 1 250 иностранных студентов:

- Страны Азии – 53%;
- Страны СНГ – 40%;
- Страны Африки – 4%.

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 и Приложение 2

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. World Steel in Figures 2009. – World steel association, 2009.
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 2009 // Статистичний збірник. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2010. – 257 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.

Раздел 4

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. - 2005.
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. Цветков О.Б. Холодильные агенты. Спб.: СПбГУНиПТ, - 2004. - 216 с.
10. Березьянская Ю. Украинский рынок кондиционеров. Сантехника. Отопление. Кондиционирование. – 2008. - №2
11. Пономаренко Т. Обзор украинского рынка кондиционеров. <http://www.kontrakty.ua/nedvizhimost/10788>
12. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2008 гг. Российская Федерация, 2010
13. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А.М. Редзюка. – К.: ДП «ДержавтотрансНДпроект». 2005. – 400 с.
14. Автомобільна статистика України (стислий огляд). Асоціація автопроизводителей Украины «Укравтопром». - 2008.
15. Стан автомобільного ринку та виробництва в Україні. Звіт за 2009 рік. Асоціація автопроизводителей Украины «Укравтопром». - 2009.
16. Анализ и прогноз важнейших тенденций и изменений на автомобильном рынке Российской Федерации, Украины и республики Беларусь. Международный автомобильный холдинг «Атлант-М». - 2008.
17. Report of the individual review of the annual submission of Ukraine submitted in 2010. - FCCC/ARR/2010/UKR. - 15 March 2011.
18. International Monetary Fund. - <http://www.imf.org>.
19. The World Bank. - <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>.
20. Нормативно-директивні документи МОЗ України. - <http://mozdocs.kiev.ua>.
21. Ю.И. Фещенко, Л.А. Яшина, М.А. Полянская, Г.Л. Гуменюк. Ингаляционная терапия в пульмонологии // Рациональная фармакотерапия. – 2007. - №2 (3)
22. Порівняльні дані про розповсюдженість хвороб органів дихання і медичну допомогу хворим на хвороби пульмонологічного та алергологічного профілю в Україні за 2001-2009 рр. - Академія медичних наук України. Центр медичної статистики України МОЗ України. Державна установа «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології імені Ф.Г. Яновського АМН України. <http://www.ifp.kiev.ua/doc/staff/pulmukr2001-2009.xls>

23. Danish Environmental Protection Agency. The greenhouse gases HFCs, PFCs and SF6. Danish consumption and emissions, 2008. Tomas Sander Poulsen og Ida Bode. Environmental Project No.1323 2010. <http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2010/978-87-92617-66-8/pdf/978-87-92617-67-5.pdf>

24. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual.

Раздел 5

1. Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. - 2000 г. МГЭИК
2. ЕМЕР/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 3.1

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, форма №7.
4. Форма государственного статистического наблюдения № 24. “Отчет о состоянии животноводства”.
5. Основи тваринництва і ветеринарної медицини/ За ред. А.І. Вертіячука. - 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. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие/ А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 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. Відомчі норми технологічного проектування АПК. 1.05. Скотарство.
22. Відомчі норми технологічного проектування АПК. 2.05. Свинарство.
23. Відомчі норми технологічного проектування АПК. 4.05. Птахівництво.
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. Фришерман. – К.: Урожай, 1989. – 152 с.
27. Вівчарство України: Під загальною ред. акад. УААН В. П. Бурката ; УААН, Ін-т тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова "Асканія-Нова" - Нац. наук. селекц.-генет. центр з вівчарства. - К. : Аграрна наука, 2006. - 614 с.
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 2009 р.»
31. В.В. Кидин, О.Н. Ионов. 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. Відомчі норми технологічного проектування АПК. 09.06. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною.
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. Свинарство 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 селекционно-племенной работы на период 2003-2010 гг. Киев – 2003. Министерство аграрной политики Украины.
42. Указания 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 2009 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. Розробка системи водоохранных 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 «УКРНДИАГРОПРОЕКТ» «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 «УКРНДИАГРОПРОЕКТ», 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 «УКРНДИАГРОПРОЕКТ», 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 «УКРНДИАГРОПРОЕКТ», 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 «УКРНДИАГРОПРОЕКТ», 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.

Раздел 7, 11 и Приложение 3.2

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. Алескандрова, 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. Тараріко О.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 Agromonomical 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 опадів 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 / Судачкова 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 3.3

1. Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. - 2000 г. МГЭИК
2. 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.
3. 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 by sex (thousands). Medium variant 1950-2005.
4. Мирный А.Н. Санитарная очистка и уборка населенных мест. Справочник. – Москва. Стройиздат. -1985.
5. Мирный А.Н. Санитарная очистка и уборка населенных мест. Справочник. – Москва. Стройиздат. -1990.
6. Александровская З.И. Санитарная очистка городов от твердых бытовых отходов / Защита окружающей среды. – Москва. Стройиздат. -1977.
7. Гуляев Н.Ф. Санитарная очистка городов / Сбор, удаление, обезвреживание и использование твердых отходов. – Москва. Из-ство литературы по строительству. -1966.
8. КТМ-2004. Рекомендованные нормы накопления твердых бытовых отходов для населенных пунктов Украины. – Харьков. Руководящий технический материал. -1995.
9. Постановление Кабинета Министров Украины об утверждении Программы обращения с твердыми бытовыми отходами. – Киев. 4 марта 2004 г. №265.
10. Огляд звалищ ТПВ великих міст України та попередня оцінка потенціалу емісії метану. Агентство з раціонального використання енергії та екології. Київ, вересень 2003.
11. Вайсман Я.И., Вайсман О.Я., Максимова С.В. Управление метаногенезом на полигонах твердых бытовых отходов.-Пермь.-2003.
12. Матвеев Ю.Б., Пухнюк А.Ю. Результаты исследований потенциала газообразования на украинских полигонах ТБО. Материалы V Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов».- Харьков.-2008.
13. Гельфанд Р.А., Куций Д.В., Матвеев Ю.Б. Опыт исследований потенциала газообразования на полигонах ТБО. Материалы VI Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов».- Харьков.-2009.
14. Васильченко В.В., Рапцун М.В. Украина и глобальный парниковый эффект / Источники и поглотители парниковых газов. - Киев. -1997.
15. Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 1996, Т. 2.
16. Хоружий П.Д., Ткачук А.А., Батрак П.И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. Справочник. – Киев. Строитель. -1993.
17. СНиП 2,04,03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»
18. Яковлев С.В. Канализация – Стройиздат. М.:
19. Яковлев С.В., Карюхина Т.А. Биохимические процессы в очистке сточных вод. – М.: Стройиздат. – 1988.

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 2009 гг. представлены в табл. П1.1-П1.4. Анализ основывался на подходе уровня 1 и включал в себя анализ уровня выбросов для 1990 и 2009 гг. (табл. П1.5-П1.7 и П1.9) и анализ тенденций выбросов для 2009 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

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 опре- деления	Примеча- ния
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание других видов топлива	CO ₂	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	CO ₂	Да	Уровень	
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	Да	Уровень	
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO ₂	Да	Уровень	
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,	Стационарное сжигание жидкого 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.2, 1.A.4, 1.A.5					
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 других видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень	
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.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	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	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 других видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Да	Качественный	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Другой транспорт	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	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.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. Резюме 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, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание других видов топлива	CO ₂	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	CO ₂	Да	Уровень	
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.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,	Стационарное сжигание газообразного 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.2, 1.A.4, 1.A.5					
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 других видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень	
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.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	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	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 других видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Да	Качественный	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Другой транспорт	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N ₂ O			
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		

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.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	
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.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	Нет		
5.A.1	Лесные земли, остающиеся таковыми	N ₂ O	Нет		

Таблица П1.3. Результаты анализа ключевых категорий в 2009 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 других видов топлива	CO ₂	Да	Уровень	
1.A.3.a	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	Да	Тенденция	
1.A.3.e	Другой транспорт	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
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, тенденция	
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	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 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 других видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
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	Да	Тенденция	
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	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	
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 других видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Да	Качественный	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Другой транспорт	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.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, тенденция	
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		

Таблица П1.4. Резюме анализа ключевых категорий в 2009 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, 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 других видов топлива	CO ₂	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	CO ₂	Да	Уровень, тенденция	
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, тенденция	
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	Нет		
1.A.1, 1.A.2,	Стационарное сжигание жидкого 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.4, 1.A.5					
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 других видов топлива	CH ₄	Нет		
1.A.3.a	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	Другой транспорт	CH ₄	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	Да	Уровень, тенденция	
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	Да	Тенденция	
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CH ₄	Нет		
2.B.4	Производство карбида	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	
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 других видов топлива	N ₂ O	Нет		
1.A.3.a	Авиация	N ₂ O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N ₂ O	Да	Качественный	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N ₂ O	Нет		
1.A.3.e	Другой транспорт	N ₂ O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N ₂ O	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	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
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, тенденция	
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	Да	Уровень, тенденция	
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	Да	Уровень	
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	N ₂ O	Нет		

Таблица П1.5 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 1990 г.

Категории МГЭИК	ПГ	Выбросы в 1990 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Доля в общих выбросах в 1990 г.	Совокупный итог колонки D
А	В	С	Д	Е
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	218 548	0,235	0,235
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	182 073	0,195	0,430
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	100 762	0,108	0,538
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	84 427	0,091	0,629
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	55 396	0,059	0,688
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	46 346	0,050	0,738
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	33 620	0,036	0,774
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	33 584	0,036	0,810
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	29 324	0,031	0,842
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	24 053	0,026	0,868
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	17 630	0,019	0,887
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	11 896	0,013	0,899
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	11 189	0,012	0,911
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	10 023	0,011	0,922
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	9 287	0,010	0,932
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	8 773	0,009	0,941
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	5 785	0,006	0,948
2.A.2 Производство извести	CO ₂	5 626	0,006	0,954
6.A Свалки ТБО	CH ₄	5 272	0,006	0,959
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	4 605	0,005	0,964

1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO2	3 827	0,004	0,968
2.B.2 Производство азотной кислоты	N2O	3 767	0,004	0,973
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO2	3 693	0,004	0,976
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH4	3 217	0,003	0,980
1.A.3.d Водный транспорт	CO2	2 564	0,003	0,983
1.B.2.c Отведение	CH4	2 443	0,003	0,985
4.G Непрямые выбросы N2O от обращения с навозом	N2O	2 081	0,002	0,988
6.B Обработка сточных вод	CH4	1 600	0,002	0,989
6.B Обработка сточных вод	N2O	1 556	0,002	0,991
1.A.3.b Дорожный транспорт	N2O	1 511	0,002	0,993
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N2O	872	0,001	0,993
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH4	849	0,001	0,994
1.A.3.a Гражданская авиация	CO2	781	0,001	0,995
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH4	434	0,000	0,996
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO2	415	0,000	0,996
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N2O	377	0,000	0,997
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO2	368	0,000	0,997
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO2	359	0,000	0,997
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	N2O	251	0,000	0,998
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N2O	244,6	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CH4	228	0,000	0,998
1.B.2.a Нефть	CH4	220	0,000	0,998
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH4	211	0,000	0,999
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	203	0,000	0,999
4.C Производство риса	CH4	175	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	CH4	172	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N2O	122	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO2	118	0,000	0,999
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO2	116	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CH4	90	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N2O	74	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CH4	70	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	N2O	49	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH4	34	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	N2O	31	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH4	20	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	N2O	12	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	N2O	10	0,000	1,000
1.B.2.b Природный газ	CO2	10	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	CH4	8	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	N2O	6	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CH4	6	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH4	4	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH4	4	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	CO2	2	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	N2O	1	0,000	1,000
1.B.2.c Отведение	CO2	1	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	N2O	0	0,000	1,000
2.F Использование SF6	SF6	0	0,000	1,000
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO2	0	0,000	1,000

Таблица П1.6 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 1990 г

Категории МГЭИК	ПГ	Выбросы в 1990 г., тыс. т CO2-экв.	Доля в общих выбросах в 1990 г.	Совокупный итог колонки D
-----------------	----	------------------------------------	---------------------------------	---------------------------

А	В	С	Д	Е
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO2	218 548	0,218	0,218
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO2	182 073	0,182	0,400
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO2	100 762	0,101	0,501
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO2	84 427	0,084	0,585
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CO2	56 617	0,057	0,641
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH4	55 396	0,055	0,697
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO2	46 346	0,046	0,743
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO2	33 620	0,034	0,777
4.A Кишечная ферментация	CH4	33 584	0,034	0,810
1.B.2.b Природный газ	CH4	29 324	0,029	0,839
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N2O	24 053	0,024	0,863
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH4	17 630	0,018	0,881
5.B.1. Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO2	13 307	0,013	0,894
2.B.1 Производство аммиака	CO2	11 896	0,012	0,906
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N2O	11 189	0,011	0,917
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO2	10 023	0,010	0,927
2.A.1 Производство цемента	CO2	9 287	0,009	0,937
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N2O	8 773	0,009	0,945
4.D.2 Навоз на пастбищах	N2O	5 785	0,006	0,951
2.A.2 Производство извести	CO2	5 626	0,006	0,957
6.A Свалки ТБО	CH4	5 272	0,005	0,962
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO2	4 605	0,005	0,967
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO2	3 827	0,004	0,970
2.B.5 Прочие/Производство азотной и адипиновой кисло	N2O	3 767	0,004	0,974
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO2	3 693	0,004	0,978
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH4	3 217	0,003	0,981
1.A.3.d Водный транспорт	CO2	2 564	0,003	0,984
1.B.2.c Отведение	CH4	2 443	0,002	0,986
4.G Непрямые выбросы N2O от обращения с навозом	N2O	2 081	0,002	0,988
6.B Обработка сточных вод	CH4	1 600	0,002	0,990
6.B Обработка сточных вод	N2O	1 556	0,002	0,991
1.A.3.b Дорожный транспорт	N2O	1 511	0,002	0,993
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N2O	872	0,001	0,994
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH4	849	0,001	0,994
1.A.3.a Гражданская авиация	CO2	781	0,001	0,995
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH4	434	0,000	0,996
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO2	415	0,000	0,996
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N2O	377	0,000	0,996
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO2	368	0,000	0,997
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO2	359	0,000	0,997
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	N2O	251	0,000	0,997
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N2O	245	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CH4	228	0,000	0,998
1.B.2.a Нефть	CH4	220	0,000	0,998
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH4	211	0,000	0,998
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	203	0,000	0,999
4.C Производство риса	CH4	175	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	CH4	172	0,000	0,999
5.D.1. Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми	CO2	129	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N2O	122	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO2	118	0,000	0,999
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO2	116	0,000	0,999

5.С.1. Луга, остающиеся таковыми	CO2	104	0,000	1,000
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5				
Стационарное сжигание жидкого топлива	CH4	90	0,000	1,000
1.А.3.е Прочие виды транспорта	N2O	74	0,000	1,000
1.А.3.е Прочие виды транспорта	CH4	70	0,000	1,000
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5				
Стационарное сжигание биомассы	N2O	49	0,000	1,000
5.А.2. Земли, переведенные к категории леса	CO2	48	0,000	1,000
2.В.4 Производство карбида	CH4	34	0,000	1,000
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5				
Стационарное сжигание прочих видов топлива	N2O	31	0,000	1,000
1.В.2.с Сжигание на факеле	CH4	20	0,000	1,000
1.А.3.а Гражданская авиация	N2O	12	0,000	1,000
5.А.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	N2O	10	0,000	1,000
1.А.3.с Железнодорожный транспорт	N2O	10	0,000	1,000
1.В.2.б Природный газ	CO2	10	0,000	1,000
5.А.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CH4	8	0,000	1,000
1.А.3.а Гражданская авиация	CH4	8	0,000	1,000
1.А.3.д Водный транспорт	N2O	6	0,000	1,000
1.А.3.с Железнодорожный транспорт	CH4	6	0,000	1,000
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5				
Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH4	4	0,000	1,000
1.А.3.д Водный транспорт	CH4	4	0,000	1,000
1.В.2.а Нефть	CO2	2	0,000	1,000
1.В.2.с Сжигание на факеле	N2O	1	0,000	1,000
1.В.2.с Отведение	CO2	1	0,000	1,000
1.В.2.а Нефть	N2O	0	0,000	1,000
2.Ф Использование SF6	SF6	0	0,000	1,000
1.В.1.а Добыча угля и обращение с ним	CO2	0	0,000	1,000
5.В.2. Земли, переведенные к категории пашни	CO2	0	0,000	1,000

Таблица П1.7. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2009 г.

Категории МГЭИК	ПГ	Выбросы в 2009 году, тыс. т CO2-экв	Доля в общих выбросах в 2009 году	Совокупный итог колонки D
А	В	С	Д	Е
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5				
Стационарное сжигание твердого топлива	CO2	79 922	0,216	0,216
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5				
Стационарное сжигание газообразного топлива	CO2	79 015	0,213	0,429
2.С.1 Производство чугуна и стали	CO2	48 114	0,130	0,559
1.А.3.б Дорожный транспорт	CO2	27 396	0,074	0,633
1.В.1.а Добыча угля и обращение с ним	CH4	26 948	0,073	0,706
1.В.2.б Природный газ	CH4	18 378	0,050	0,755
4.Д.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N2O	13 610	0,037	0,792
1.А.3.е Прочие виды транспорта	CO2	10 110	0,027	0,819
4.А Кишечная ферментация	CH4	9 200	0,025	0,844
6.А Свалки ТБО	CH4	7 212	0,019	0,863
2.В.1 Производство аммиака	CO2	6 465	0,017	0,881
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5				
Стационарное сжигание жидкого топлива	CO2	5 887	0,016	0,897
2.А.3 Использование известняка и доломита	CO2	5 828	0,016	0,913
4.Д.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N2O	3 585	0,010	0,922
4.В Уборка, хранение и использование навоза	N2O	3 203	0,009	0,931
2.А.2 Производство извести	CO2	2 779	0,008	0,938
2.А.1 Производство цемента	CO2	2 571	0,007	0,945
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5	CO2	2 312	0,006	0,952

Стационарное сжигание прочих видов топлива				
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2 260	0,006	0,958
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	2 136	0,006	0,963
2.B.2 Производство азотной кислоты	N ₂ O	2 027	0,005	0,969
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	1 768	0,005	0,974
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	1 496	0,004	0,978
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	1 324	0,004	0,981
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1 032	0,003	0,984
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	898	0,002	0,986
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	600	0,002	0,988
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	485	0,001	0,989
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	438	0,001	0,991
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	396	0,001	0,992
2.F Использование ГФУ	ГФУ	340	0,001	0,993
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	333	0,001	0,993
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	318	0,001	0,994
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO ₂	273	0,001	0,995
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	207	0,001	0,996
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH ₄	197	0,001	0,996
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	149	0,000	0,997
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	144	0,000	0,997
1.B.2.a Нефть	CH ₄	128	0,000	0,997
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	120	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	112	0,000	0,998
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	110	0,000	0,998
4.C Производство риса	CH ₄	103	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	102	0,000	0,999
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	77	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	48	0,000	0,999
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	46	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	44	0,000	0,999
2.F Использование SF ₆	SF ₆	32	0,000	0,999
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	28	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	27	0,000	1,000
2.F Использование ПФУ	ПФУ	23	0,000	1,000
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	17	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	15	0,000	1,000
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N ₂ O	15	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	14	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	12	0,000	1,000
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	9	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 прочих видов топлива	CH ₄	8	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	7	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5				
Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	6	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.3.d Водный транспорт	N ₂ O	0	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	0	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0,000	1,000

Таблица П1.8. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2009 г.

Категории источников МГЭИК	ПГ	Выбросы в 1990 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Выбросы в 2009 г., 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	5 887	0,232	0,277	0,277
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	84 427	48 114	0,099	0,118	0,394
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	46 346	27 396	0,061	0,073	0,467
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	218 548	79 015	0,054	0,064	0,531
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO ₂	182 073	79 922	0,051	0,061	0,591
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	29 324	18 378	0,046	0,054	0,646
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	17 630	1 324	0,039	0,046	0,692
6.A Свалки ТБО	CH ₄	5 272	7 212	0,035	0,041	0,733
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	55 396	26 948	0,033	0,040	0,773
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	33 584	9 200	0,028	0,034	0,807
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	24 053	13 610	0,027	0,033	0,839
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	33 620	10 110	0,022	0,026	0,866
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	10 023	5 828	0,012	0,015	0,881
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	11 896	6 465	0,012	0,014	0,895
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2 443	2 260	0,009	0,010	0,905
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	9 287	2 571	0,008	0,009	0,914
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	3 827	438	0,007	0,009	0,923
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	3 217	207	0,007	0,009	0,932
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	2 564	149	0,006	0,007	0,939
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	11 189	3 585	0,006	0,007	0,946
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	1 600	1 496	0,006	0,007	0,953
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	3 693	2 136	0,005	0,005	0,958
2.A.2 Производство извести	CO ₂	5 626	2 779	0,004	0,004	0,962
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	5 785	1 768	0,004	0,004	0,967
2.B.2 Производство азотной кислоты	N ₂ O	3 767	2 027	0,004	0,004	0,971
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	4 605	2 312	0,003	0,004	0,975
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1 556	1 032	0,003	0,003	0,978
2.F Использование ГФУ	ГФУ	0	340	0,002	0,003	0,981
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	1 511	898	0,002	0,002	0,983
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	8 773	3 203	0,002	0,002	0,986
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	2 081	600	0,002	0,002	0,987
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	377	333	0,001	0,001	0,989
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	781	144	0,001	0,001	0,990
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	415	318	0,001	0,001	0,992
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	849	485	0,001	0,001	0,993
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO ₂	359	273	0,001	0,001	0,994
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	N ₂ O	251	14	0,001	0,001	0,994

Категории источников МГЭИК	ПГ	Выбросы в 1990 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Выбросы в 2009 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
А	В	С	Д	Е	Ф	Г
Стационарное сжигание жидкого топлива						
2.В.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	245	17	0,001	0,001	0,995
2.А.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	368	77	0,000	0,001	0,996
2.А.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	116	110	0,000	0,001	0,996
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	872	396	0,000	0,000	0,997
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5 Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	172	112	0,000	0,000	0,997
1.В.2.а Нефть	CH ₄	220	128	0,000	0,000	0,997
1.А.3.б Дорожный транспорт	CH ₄	211	120	0,000	0,000	0,998
2.С.3 Производство алюминия	ПФУ	203	46	0,000	0,000	0,998
4.С Производство риса	CH ₄	175	103	0,000	0,000	0,998
2.Ф Использование SF ₆	SF ₆	0	32	0,000	0,000	0,998
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	90	6	0,000	0,000	0,999
1.В.1.а Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	0	28	0,000	0,000	0,999
2.В.5 Производство прочей химической продукции	CH ₄	434	197	0,000	0,000	0,999
2.Ф Использование ПФУ	ПФУ	0	23	0,000	0,000	0,999
1.А.3.е Прочие виды транспорта	CH ₄	70	9	0,000	0,000	0,999
1.А.3.е Прочие виды транспорта	N ₂ O	74	15	0,000	0,000	0,999
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	228	102	0,000	0,000	1,000
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5 Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	49	27	0,000	0,000	1,000
1.В.2.с Сжигание на факеле	CH ₄	20	15	0,000	0,000	1,000
2.В.4 Производство карбида	CH ₄	34	7	0,000	0,000	1,000
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	4	8	0,000	0,000	1,000
1.В.2.б Природный газ	CO ₂	10	9	0,000	0,000	1,000
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	122	44	0,000	0,000	1,000
1.А.3.с Железнодорожный транспорт	N ₂ O	10	1	0,000	0,000	1,000
1.А.3.а Гражданская авиация	CH ₄	8	0	0,000	0,000	1,000
1.А.3.а Гражданская авиация	N ₂ O	12	2	0,000	0,000	1,000
1.А.3.д Водный транспорт	N ₂ O	6	0	0,000	0,000	1,000
1.А.3.с Железнодорожный транспорт	CH ₄	6	1	0,000	0,000	1,000
1.А.3.д Водный транспорт	CH ₄	4	0	0,000	0,000	1,000
2.В.4 Производство карбида	CO ₂	118	48	0,000	0,000	1,000
1.В.2.с Отведение	CO ₂	1	1	0,000	0,000	1,000
1.В.2.а Нефть	CO ₂	2	1	0,000	0,000	1,000
1.В.2.с Сжигание на факеле	N ₂ O	1	1	0,000	0,000	1,000
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4, 1.А.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	31	12	0,000	0,000	1,000
1.В.2.а Нефть	N ₂ O	0	0	0,000	0,000	1,000

Таблица П1.9. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2009 г.

Категории МГЭИК	ПГ	Выбросы в 2009 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Доля в общих выбросах в 2009 г.	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	79 922	0,171	0,171
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	79 015	0,169	0,341
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	55 187	0,118	0,459
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	48 114	0,103	0,562
5.B.1. Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	29 473	0,063	0,626
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO ₂	27 396	0,059	0,684
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH ₄	26 948	0,058	0,742
1.B.2.b Природный газ	CH ₄	18 378	0,039	0,782
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	13 610	0,029	0,811
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO ₂	10 110	0,022	0,833
4.A Кишечная ферментация	CH ₄	9 200	0,020	0,852
6.A Свалки ТБО	CH ₄	7 212	0,015	0,868
2.B.1 Производство аммиака	CO ₂	6 465	0,014	0,882
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO ₂	5 887	0,013	0,894
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO ₂	5 828	0,012	0,907
5.E.2. Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	4 080	0,009	0,915
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N ₂ O	3 585	0,008	0,923
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N ₂ O	3 203	0,007	0,930
5.C.1. Луга, остающиеся таковыми	CO ₂	2 907	0,006	0,936
2.A.2 Производство извести	CO ₂	2 779	0,006	0,942
2.A.1 Производство цемента	CO ₂	2 571	0,006	0,948
5.A.2. Земли, переведенные к категории леса	CO ₂	2 318	0,005	0,953
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO ₂	2 312	0,005	0,958
1.B.2.c Отведение	CH ₄	2 260	0,005	0,963
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO ₂	2 136	0,005	0,967
2.B.2 Производство азотной кислоты	N ₂ O	2 027	0,004	0,971
4.D.2 Навоз на пастбищах	N ₂ O	1 768	0,004	0,975
6.B Обработка сточных вод	CH ₄	1 496	0,003	0,978
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	1 324	0,003	0,981
6.B Обработка сточных вод	N ₂ O	1 032	0,002	0,983
1.A.3.b Дорожный транспорт	N ₂ O	898	0,002	0,985
4.G Непрямые выбросы N ₂ O от обращения с навозом	N ₂ O	600	0,001	0,987
5.B.2. Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	513	0,001	0,988
5.F.2. Земли, переведенные к категории другие земли	CO ₂	490	0,001	0,989
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH ₄	485	0,001	0,990
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO ₂	438	0,001	0,991
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	396	0,001	0,992
5.C.2. Земли, переведенные к категории пашни	CO ₂	378	0,001	0,992
5.D.2. Земли, переведенные в категорию болота и заболоченные земли	CO ₂	358	0,001	0,993
2.F Использование ГФУ	ГФУ	340	0,001	0,994
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N ₂ O	333	0,001	0,995
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO ₂	318	0,001	0,995
	CO ₂	273	0,001	0,996
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH ₄	207	0,000	0,996
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH ₄	197	0,000	0,997
1.A.3.d Водный транспорт	CO ₂	149	0,000	0,997
1.A.3.a Гражданская авиация	CO ₂	144	0,000	0,997
1.B.2.a Нефть	CH ₄	128	0,000	0,998

Категории МГЭИК	ПГ	Выбросы в 2009 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Доля в общих выбросах в 2009 г.	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	120	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	112	0,000	0,998
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	110	0,000	0,998
4.C Производство риса	CH ₄	103	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CH ₄	102	0,000	0,999
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO ₂	77	0,000	0,999
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	48	0,000	0,999
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	46	0,000	0,999
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	N ₂ O	44	0,000	0,999
2.F Использование SF ₆	SF ₆	32	0,000	0,999
5.D.1. Болота, остающиеся таковыми	CO ₂	32	0,000	1,000
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	28	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	27	0,000	1,000
2.F Использование ПФУ	ПФУ	23	0,000	1,000
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	17	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	15	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	CH ₄	15	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	N ₂ O	14	0,000	1,000
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	N ₂ O	13	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	N ₂ O	12	0,000	1,000
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	9	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 прочих видов топлива	CH ₄	8	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	7	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CH ₄	6	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.3.d Водный транспорт	N ₂ O	0	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	0	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0,000	1,000

Таблица П1.10. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2009 г.

Категории источников МГЭИК	ПГ	Выбросы в 1990 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Выбросы в 2009 г., 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	5 887	0,246	0,180	0,180
5.B.1. Пахотные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	-13 307	29 473	0,244	0,179	0,359
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CO ₂	-56 617	-55 187	0,224	0,164	0,523
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO ₂	84 427	48 114	0,096	0,070	0,593
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO ₂	218 548	79 015	0,070	0,052	0,645

Категории источников МГЭИК	ПГ	Выбросы в 1990 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Выбросы в 2009 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO2	46 346	27 396	0,059	0,043	0,688
1.B.2.b Природный газ	CH4	29 324	18 378	0,045	0,033	0,721
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH4	17 630	1 324	0,041	0,030	0,751
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO2	182 073	79 922	0,040	0,029	0,780
6.A Свалки ТБО	CH4	5 272	7 212	0,035	0,026	0,806
4.A Кишечная ферментация	CH4	33 584	9 200	0,031	0,023	0,829
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH4	55 396	26 948	0,030	0,022	0,851
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N2O	24 053	13 610	0,027	0,019	0,871
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO2	33 620	10 110	0,025	0,018	0,889
5.C.1. Луга, остающиеся таковыми	CO2	-104	2 907	0,021	0,015	0,904
5.A.2. Земли, переведенные к категории леса	CO2	-48	-2 318	0,016	0,012	0,916
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO2	10 023	5 828	0,012	0,009	0,925
2.B.1 Производство аммиака	CO2	11 896	6 465	0,011	0,008	0,933
2.A.1 Производство цемента	CO2	9 287	2 571	0,008	0,006	0,939
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO2	3 827	438	0,008	0,006	0,945
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH4	3 217	207	0,008	0,006	0,951
1.B.2.c Отведение	CH4	2 443	2 260	0,007	0,005	0,956
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N2O	11 189	3 585	0,007	0,005	0,961
1.A.3.d Водный транспорт	CO2	2 564	149	0,006	0,005	0,966
6.B Обработка сточных вод	CH4	1 600	1 496	0,006	0,004	0,970
2.C.5 Производство алюминия и ферросплавов	CO2	3 693	2 136	0,004	0,003	0,973
4.D.2 Навоз на пастбищах	N2O	5 785	1 768	0,004	0,003	0,976
2.B.2 Производство азотной кислоты	N2O	3 767	2 027	0,003	0,003	0,979
2.A.2 Производство извести	CO2	5 626	2 779	0,003	0,002	0,981
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO2	4 605	2 312	0,003	0,002	0,983
6.B Обработка сточных вод	N2O	1 556	1 032	0,003	0,002	0,985
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N2O	8 773	3 203	0,003	0,002	0,987
2.F Использование ГФУ	ГФУ	0	340	0,002	0,002	0,989
1.A.3.b Дорожный транспорт	N2O	1 511	898	0,002	0,001	0,990
4.G Непрямые выбросы N2O от обращения с навозом	N2O	2 081	600	0,002	0,001	0,992
3.D.1 Использование закиси азота для анестезии	N2O	377	333	0,001	0,001	0,993
1.A.3.a Гражданская авиация	CO2	781	144	0,001	0,001	0,994
1.B.1.b Преобразование твердого топлива	CO2	415	318	0,001	0,001	0,994
2.A.4 Использование кальцинированной соды	CO2	368	77	0,001	0,001	0,995
2.C.1 Производство чугуна и стали	CH4	849	485	0,001	0,001	0,996
1.B.2.c Сжигание на факеле	CO2	359	273	0,001	0,001	0,997
2.B.3 Производство адипиновой кислоты	N2O	245	17	0,001	0,001	0,997
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	N2O	251	14	0,001	0,000	0,997

Категории источников МГЭИК	ПГ	Выбросы в 1990 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Выбросы в 2009 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
2.A.7 Прочие (производство стекла)	CO ₂	116	110	0,000	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	CH ₄	172	112	0,000	0,000	0,998
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	N ₂ O	872	396	0,000	0,000	0,998
1.B.2.a Нефть	CH ₄	220	128	0,000	0,000	0,998
2.C.3 Производство алюминия	ПФУ	203	46	0,000	0,000	0,999
1.A.3.b Дорожный транспорт	CH ₄	211	120	0,000	0,000	0,999
2.F Использование SF ₆	SF ₆	0	32	0,000	0,000	0,999
4.C Производство риса	CH ₄	175	103	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	6	0,000	0,000	0,999
5.D.1. Болота, остающиеся таковыми	CO ₂	129	32	0,000	0,000	0,999
2.B.5 Производство прочей химической продукции	CH ₄	434	197	0,000	0,000	0,999
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CH ₄	70	9	0,000	0,000	0,999
1.A.3.e Прочие виды транспорта	N ₂ O	74	15	0,000	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CH ₄	34	7	0,000	0,000	1,000
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	CH ₄	8	15	0,000	0,000	1,000
5.A.1. Лесные земли, остающиеся таковыми	N ₂ O	10	13	0,000	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газобразного топлива	CH ₄	228	102	0,000	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание биомассы	N ₂ O	49	27	0,000	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	CH ₄	20	15	0,000	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH ₄	4	8	0,000	0,000	1,000
1.B.2.b Природный газ	CO ₂	10	9	0,000	0,000	1,000
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газобразного топлива	N ₂ O	122	44	0,000	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	N ₂ O	10	1	0,000	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	CH ₄	8	0	0,000	0,000	1,000
1.A.3.a Гражданская авиация	N ₂ O	12	2	0,000	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	N ₂ O	6	0	0,000	0,000	1,000
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CH ₄	6	1	0,000	0,000	1,000
1.A.3.d Водный транспорт	CH ₄	4	0	0,000	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	12	0,000	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	CO ₂	2	1	0,000	0,000	1,000
1.B.2.c Сжигание на факеле	N ₂ O	1	1	0,000	0,000	1,000
1.B.2.c Отведение	CO ₂	1	1	0,000	0,000	1,000
2.B.4 Производство карбида	CO ₂	118	48	0,000	0,000	1,000
1.B.2.a Нефть	N ₂ O	0	0	0,000	0,000	1,000
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CO ₂	0	28	0,000	0,000	1,000
2.F Использование ПФУ	ПФУ	0	23	0,000	0,000	1,000
5.E.2. Земли, переведенные к категории застроенные земли	CO ₂	0	4 080	0,000	0,000	1,000

Категории источников МГЭИК	ПГ	Выбросы в 1990 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Выбросы в 2009 г., тыс. т CO ₂ -экв.	Тенденция выбросов	Вклад в тенденцию	Совокупный итог колонки F
A	B	C	D	E	F	G
5.C.2. Земли, переведенные к категории луга	CO2	0	378	0,000	0,000	1,000
5.F.2. Земли, переведенные к категории другие земли	CO2	0	490	0,000	0,000	1,000
5.B.2. Земли, переведенные к категории пашни	CO2	0	513	0,000	0,000	1,000
5.D.2. Земли, переведенные в категорию болота и заболоченные земли	CO2	0	358	0,000	0,000	1,000

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 1998-2009 гг.), а также Топливо-энергетический баланс Украинской ССР за 1990 г. [6] предоставленные Госкомстатом Украины.

Для расчета выбросов при сжигании угля на ТЭС в 2003-2009 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.

Необходимо отметить, что на протяжении 1998-2009 гг. формы статистической отчетности неоднократно изменялись. Ниже описано состояние отчетности на 2009 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) Государственного комитета 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, бурогоугольных 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 теплоэлектроцентралями;
- 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 отчетности № 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

Вид топлива в ОФО [9]	Название топлива в форме № 4-МТП	Код топлива в форме № 4-МТП
	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
	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 топлива	Другие виды первичного топлива	200
	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 гос-

ударственных статистических наблюдений в соответствии со статистической методологии 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 классификация 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 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:

$$V_f^{CO_2} = k_f^c \cdot k_f^o \cdot E_{s,f} \cdot Q_{n,f}^p \cdot \frac{44}{12}, \text{ т} \quad (\text{П2.1})$$

где

$E_{s,f}$ - количество f -го вида топлива сожженного при s -м виде экономического 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 и 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), 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 эко-

номической 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. В секторе «Энергетика» не учитывается использование кокса (220) на производство промышленной продукции (графа 3 раздела 4 формы № 4-МТП) при видах экономической деятельности с кодами 27.1 («Производство чугуна, стали и ферросплавов»), 27.2 («Производство труб») и 27.3 («Другие виды первичной обработки стали»). Использование кокса в качестве восстановителя в металлургической промышленности учтено в секторе «Промышленные процессы» (Сектор 2 ОФО).

3. Количество топлива, сжигаемого в домохозяйствах (категория ОФО 1.А.4.б), определяется по формуле:

$$E_{s=0,f} = E_{s=0,f,i=4,j=9} \quad (\text{П2.4})$$

4. Для расчета выбросов при сжигании угля на ТЭС (категория 1.А.1.а Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования) в 2003-2009 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, справочная литература и Пересмотренные руководящие принципы [9] (см. раздел П2.11).

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 2008-2009 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 CH₄ и N₂O

Выбросы CH₄ и N₂O при стационарном сжигании топлива определялись по формуле:

$$V_f^{GHG} = \sum_{j=7}^{12} k_{f,i=3,j}^{GHG} \cdot Q_{nf}^p \cdot E_{s,f,i=3,j} + \sum_{j=3}^8 k_{f,i=4,j}^{GHG} \cdot Q_{nf}^p \cdot E_{s,f,i=4,j}, \quad (\text{П2.5})$$

где $k_{f,i=3,j}^{GHG}$ - коэффициент выбросов *GHG*-го ПГ (CH₄ или N₂O) 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 (CH₄ или N₂O) 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 CH₄ и N₂O 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 CH₄ и N₂O 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

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
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

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:

$$V_{S,f}^{CO_2} = k_f^C \cdot k_f^O \cdot E_{S,f} \cdot Q_{nf}^p \cdot \frac{44}{12}, \text{ т} \quad (\text{П2.6})$$

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_{nf}^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 таблица П2.4. В таблице П2.4 также указаны коды топлив учтенные в соответствующих категориях.

Таблица П2.4. Соответствие кодов КВЭД подкатегории 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
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
	Потребление указанных топлива на внутренний заводской транспорт (графа 12 раздела 3 формы № 4-МТП и графа 3 раздела 4 формы № 4-МТП всего по Украине)	240 300
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) и топливо реактивное типа керосин (250) [32].

Ниже представлена методика оценки потребления авиационного бензина. Методика оценки 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:

$$E_{S=1.A.3.c,f \in (300,310,330,335)} = k^R \cdot E_{s=I, f \in (300,310,330,335), i=4, j=5}, \quad (\text{П2.8})$$

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.d)

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:

$$E_{S=1.A.3.d,f_N} = k_{f_N}^N \cdot E_{s=I, f_N, i=4, j=5}, \quad (\text{П2.9})$$

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 допу-

шение, что это количество выбросов находится в прямой зависимости от грузооборота в каботажном плавании (см. раздел «Международное бункерное топливо»).

Дорожный транспорт (категория 1.A.3.b 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), 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:

$$E_{S=1.A.3.b,f} = B_f - \sum_S E_{S,f}, \quad (\text{П2.10})$$

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

$$B_f = P_f + I_f - E_f - S_f, \quad (\text{П2.11})$$

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.

Трубопроводный транспорт (категория ОФО 1.A.3.e.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 2,9 млрд. м³ в 2009 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 2,5 млрд. м³ в 2009 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 за период 1990-2008 гг, 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 2008 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 ис-

пользуется в Украине, применялся коэффициент выбросов по умолчанию [9] для топлива близкого по своим физико-химическим свойствам (табл. П2.5).

Таблица П2.5. 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 полукокс 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
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

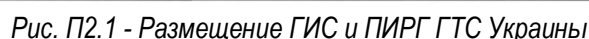
П2.5.1 Определения содержания углерода в природном газе

П2.5.1.1 Общие сведения

Определение содержания углерода в природном газе проведено основываясь на балансе углерода, содержащегося в природном газе, который проходит через газо-

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.

Размещение ГИС и ПИРГ ГТС Украины представлено на рис. П2.1.



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

$$EF_{C,NG,UA,y} = \frac{EF_{ex,y} \cdot G_{ex,y} \cdot NCV_{ex,y} + EF_{dob,y} \cdot G_{dob,y} \cdot NCV_{dob,y} - EF_{vix,y} \cdot G_{vix,y} \cdot NCV_{vix,y}}{G_{ex,y} \cdot NCV_{ex,y} + G_{dob,y} \cdot NCV_{dob,y} - G_{vix,y} \cdot NCV_{vix,y}} \quad (П2.14)$$

где

$EF_{ex,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов в году y , т/ТДж;

$EF_{vix,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен за пределы Украины в году y , т/ТДж;

$EF_{dob,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС Украины в году y , т/ТДж;

$NCV_{ex,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов в году y , ТДж/млн. m^3 ;

$NCV_{vix,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен за пределы Украины в году y , ТДж/млн. m^3 ;

$NCV_{dob,y}$ – теплотворная способность природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС Украины в году y , ТДж/млн. m^3 ;

$G_{ex,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено в Украину из-за ее пределов в году y , млн. m^3 ;

$G_{vix,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено за пределы Украины в году y , млн. m^3 ;

$G_{dob,y}$ – 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

$$EF_{ex,y} = \frac{\sum_{ГПi} EF_{ex,ГПi,y} \cdot G_{ex,ГПi,y} \cdot NCV_{ex,ГПi,y}}{\sum_{ГПi} G_{ex,ГПi,y} \cdot NCV_{ex,ГПi,y}}, \quad (П2.15)$$

где

$EF_{ex,ГПi,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПi$ в году y , т/ТДж;

$G_{ex,ГПi,y}$ – количество природного газа, которое было поставлено в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПi$ в году y , млн. m^3 ;

$NCV_{ex,ГПi,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПi$ в году y , ТДж/млн. m^3 ;

$ГПi$ – 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

$$EF_{вых,y} = \frac{\sum_{ГПо} EF_{вых,ГПо,y} \cdot G_{вых,ГПо,y} \cdot NCV_{вых,ГПо,y}}{\sum_{ГПо} G_{вых,ГПо,y} \cdot NCV_{вых,ГПо,y}}, \quad (П2.16)$$

где

$EF_{вых,ГПо,y}$ – средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , т/ТДж;

$G_{вых,ГПо,y}$ – количество природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , млн. $м^3$;

$NCV_{вых,ГПо,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен за пределы Украины по газопроводу $ГПо$ в году y , ТДж/млн. $м^3$;

$ГПо$ – 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

$$EF_{доб,y} = \frac{\sum_{ПИРГi} EF_{доб,ПИРГi,y} \cdot G_{доб,ПИРГi,y} \cdot NCV_{доб,ПИРГi,y}}{\sum_{ПИРГi} G_{доб,ПИРГi,y} \cdot NCV_{доб,ПИРГi,y}}, \quad (П2.17)$$

где

$EF_{доб,ПИРГi,y}$ – 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;

$G_{доб,ПИРГi,y}$ – количество природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в году y , млн. $м^3$;

$NCV_{доб,ПИРГi,y}$ – средневзвешенная низшая теплотворная способность природного газа, который был добыт в Украине и поставлен в ГТС через i -й ПИРГ в году y , ТДж/млн. $м^3$;

$ПИРГi$ – 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

$$NCV_{вх,y} = \frac{\sum_{ГПи} NCV_{вх,ГПи,y} \cdot G_{вх,ГПи,y}}{\sum_{ГПи} G_{вх,ГПи,y}} \quad (П2.18)$$

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

$$NCV_{доб, y} = \frac{\sum_{ПІРГі} NCV_{вых, ПІРГі, y} \cdot G_{вых, ПІРГі, y}}{\sum_{ПІРГі} G_{вых, ПІРГі, y}} \quad (П2.20)$$

Средневзвешенное удельное содержание углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПі$ в году y , рассчитывается по формуле

$$EF_{ГПі, y} = \frac{\sum_j EF_{ГПі, j} \cdot G_{ГПі, j} \cdot NCV_{ГПі, j}}{\sum_j G_{ГПі, j} \cdot NCV_{ГПі, j}}, \quad (П2.21)$$

где

$G_{ГПі, j}$ – количество природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПі$ в сутки j в году y , млн. $м^3$;

$NCV_{ГПі, j}$ – среднесуточная низшая теплотворная способность природного газа, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПі$ в сутки j в году y , ТДж/млн. $м^3$;

$EF_{ГПі, j}$ – удельное содержания углерода в природном газе, который был поставлен в Украину из-за ее пределов по газопроводу $ГПі$ 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 $ГПі$;

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 ПІРГ 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. м³;

$NCV_{ПИРГi,j}$ – 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. м³;

$EF_{ПИРГi,j}$ – 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

$$EF_j = \frac{\sum_k \rho_k \cdot r_k \cdot \frac{M_c}{M_k}}{NCV_j}, \quad (П2.27)$$

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 2004-2009 гг. была обработана по приведенной выше методике. Всего были обработаны данные из более 1200 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.

Поскольку в настоящее время данные о физико-химических показателях природного газа внутренней добычи не обобщены, то удельное содержание углерода было принято по данным [9] на всем временном ряду - $EF_{доб} = 15,3$ т/ТДж. Однако следует отметить, что по результатам предварительного анализа данных о компонентном составе природного газ, добываемого в Украине, удельное содержание углерода будет близко к этому значению. Это связано с тем, что природный газ внутренней добычи имеет большее содержание неметановых углеводородов, которые имеют большую удельную углеродоемкость. В дальнейшем, с целью повышения точности оценки содержания углерода в природном газе, будут продолжены работы по сбору и обработке данных о физико-химических показателях природного газа внутренней добычи.

Теплотворная способность природного газа, добытого на территории Украины, принята в соответствии с данными формы статистической отчетности № 11-МТП.

Результаты расчета содержания углерода в природном газе представлены в таблице П2.6

Таблица П2.6. Содержание углерода в природном газе, т/ТДж

Код топлива по форме № 4-МТП	Название топлива	2004	2005	2006	2007	2008	2009
170	Природный газ	15,13	15,14	15,18	15,11	15,12	15,11

Национальное значение содержания углерода в природном газе отличается от значения по умолчанию [9] на 0,8-1,2%, что составляет менее 2%, - порогового значения определенного [13], и не требует детальных обоснований причин такого от-

личия. Кроме того, среднее отклонение от значения по умолчанию составляет около минус 1%, 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 2004-2009 гг. была крайне незначительной, и составляла от минус 0,3% до +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 2004-2009 гг. - 15,13 т/ТДж.

П2.5.2 Определения содержания углерода в угле

Удельное содержание углерода в угле k_{coal}^C , т/ТДж, определяется, в первую очередь, элементарным составом угля и может быть определено по формуле [51]

$$k_{coal}^C = \frac{C^{daf}}{100} \frac{1000}{Q_i^{daf}}, \quad (П2.28)$$

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]:

$$Q_i^{daf} = Q_s^{daf} - 24,42 \cdot 8,94 \cdot H_o^{daf}, \quad (П2.29)$$

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 результаты 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.H.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 лабо-

раторных испытаний. Отбор проб для проведения лабораторных испытаний выполняется согласно [55].

Обобщенные результаты расчетов содержания углерода в угле, который добывается в Украине, представлены в таблице П2.7.

Таблица П2.7. 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 П2.7 значения содержание углерода в угле отличаются от значений по умолчанию [9] (табл. П2.8).

Таблица П2.8. Сравнение национальных данных о содержание 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 П2.7, 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 проведенных оценок было проведено сравнение расчетных значений с другими источниками национальных данных о содержании углерода в угле, добываемом в Украине [51, 57] (табл. П2.9).

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 П2.9. Сравнение национальных данных о содержании 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 П2.8 рассчитаны по данным лабораторных исследований проведенных в последнее десятилетие. Поэтому данным в таблице П2.8 модно считать более репрезентативными и надежными.

Исходя из вышеизложенного, для дальнейших расчетов принимались показатели содержания углерода в угле согласно таблице П2.8.

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. П2.10.

Таблица П2.10. Содержание углерода в каменном угля в разрезе ТЭС, т/ТДж

Название ТЭС	Марка угля	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Запорожская ТЭС	Г+Д	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
Приднепровская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	28,0	28,0	27,9	27,6	26,9
Зуевская ТЭС	Г+Д	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
Луганская ТЭС	А+Т	26,1	26,5	26,1	26,1	26,5	26,2	26,5
Славянская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	27,5	27,5	27,7	27,7	27,6
Старобешевская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	27,6	27,4	27,2	27,6	27,3
Бурштынская ТЭС	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Доброутворская ТЭС	Г+Д	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
Углегорская ТЭС	Г+Д	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
Трипольская ТЭС	А+Т	28,0	28,0	28,0	28,0	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 исследований 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 П2.11.

Таблица П2.11. 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. П2.12).

Таблица П2.12. 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
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

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 1998-2009 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 П2.13.

Таблица П2.13. Коэффициент окисления углерода при сжигании угля в разрезе ТЭС в 2003-2009 гг.

Название ТЭС	Марка угля	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Запорожская ТЭС	Г+Д	0,996	0,996	0,995	0,994	0,997	0,996	0,996
Криворожская ТЭС	Т	0,976	0,959	0,964	0,951	0,948	0,957	0,945
Приднепровская ТЭС	А+Т	0,930	0,921	0,921	0,924	0,922	0,916	0,933
Зуевская ТЭС	Г+Д	0,990	0,997	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
Луганская ТЭС	А+Т	0,917	0,921	0,943	0,950	0,946	0,943	0,949
Славянская ТЭС	А+Т	0,941	0,941	0,920	0,930	0,935	0,938	0,950
Старобешевская ТЭС	А+Т	0,918	0,905	0,868	0,900	0,916	0,927	0,927
Бурштынская ТЭС	Г+Д	0,981	0,987	0,986	0,979	0,983	0,981	0,982
Доброворская ТЭС	Г+Д	0,982	0,983	0,984	0,980	0,981	0,982	0,983
Ладыжинская ТЭС	Г+Д	0,995	0,996	0,995	0,995	0,996	0,996	0,995
Углегорская ТЭС	Г+Д	0,997	0,997	0,997	0,997	0,998	0,998	0,998
Змеевская ТЭС	А+Т	0,937	0,917	0,924	0,933	0,942	0,945	0,946
Трипольская ТЭС	А+Т	0,913	0,895	0,909	0,903	0,923	0,926	0,925
Средневзвешенное значение		0,959	0,956	0,957	0,960	0,964	0,963	0,963

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 2009 г этот энергоблок не находился в промышленной эксплуатации, а объемы потребления топлива в испытательных режимах были крайне незначительными.

В табл. П2.13 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. П2.14.

Коэффициент окисленного углерода в 1990 г. принят по [34].

Таблица П2.14. 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. П2.13 и П2.14 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 «Укразорорух») 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 ЕМЕП/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. П2.15.

Таблица П2.15. 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	De Havilland DHC-3 Turbo-Otter	DH3T

Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]	Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]	Название репрезентативного ВС [36]	Код ИКАО ВС [38]
			GLF5 GLF4 E170		
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
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 CH_4

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 N_2O

Выбросы N_2O рассчитывались с использованием подхода Уровня 1 [9], который основан на среднем коэффициенте выбросов N_2O и общем расходе топлива.

Коэффициенты выбросов принимались по данным Справочного руководства [9] равными:

- для международной авиации: крейсерский полет - 0,1 кг N_2O /т топлива; цикл «взлет-посадка» - 0,2 кг N_2O /цикл;
- для внутренней авиации: крейсерский полет - 0,1 кг N_2O /т топлива; цикл «взлет-посадка» - 0,1 кг N_2O /цикл.

Расчет выбросов SO_2

Для расчета выбросов SO_2 , 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. П2.16 представлен баланс угля для коксования в 2009 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 П2.16. Баланс видимого потребления угля для коксования в 2009 г., тыс. т в расчете на рабочее состояние

	Производство (добыча)	Импорт	Экспорт	Изменение запасов	Общее потребление
Количество	19243,9	5341,1	453,2	-45,3	24086,4

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 21677 тыс.т.

Результатом процесса коксования является параллельный выход кокса, коксового газа, каменноугольных смол и прочих продуктов (см. табл. П2.17).

Таблица П2.17. Выход продукции коксовых печей в 2009 г., по данным формы статистической отчетности 1-П

Наименование показателя	Кокс, тыс.т в расчете на сухую массу	Коксовый газ ¹⁶ , млн. м ³	Смолы каменно-угольные, тыс.т в расчете на безводное состояние	Прочие продукты (сырой бензол, сульфат аммония и пр.)
Количество	16379,8	7481,4	784,8	Не определялось
Выход по массе в расчете на сухую шихту	75,6%	17,3%*	3,6%	3,5%

*) 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 2009 г. (в пересчете на сухую массу) составляет 75,6%. Удельный выход коксового газа составляет около 344 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. П2.18 представлен массовый баланс кокса в 2009 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.

Таблица П2.18. Баланс кокса в 2009 г., приведенный на сухую массу, тыс. т

	Производство	Импорт	Экспорт	Изменение запасов	Общее потребление по балансу	Общее потребление по форме 4-мтп	Расхождение
Количество	16379,8	234,5	866,7	74,1	15821,7	16176,9	+2,2%
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 2,2%. 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. П2.19 представлены укрупненные данные об объемах потребления кокса отраслями промышленности с указанием категорий, к которым отнесены соответствующие объемы выбросов ПГ.

¹⁶ Количество коксового газа приведено к теплотворной способности 4000 ккал/м³

Таблица П2.19. Потребление кокса в 2009 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	16176,9	100%	
Расход кокса на производство чугуна	4-мтп: сектор 27.1, р.3, гр.5 + сектор 27.1, р.4, гр.3	15624,0	96,58%	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	405,3	2,51%	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	75,3	0,47%	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	72,3	0,45%	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

Поскольку первичная цель окисления кокса заключается в производстве переплавленного чугуна, то в соответствии с главой 2.1.1.4 Руководящих указаний по эффективной практике [13], выбросы CO₂ при использовании кокса для производства чугуна следует учитывать в секторе «Промышленные процессы». Анализ потребления кокса и коксового газа (табл. П2.19) позволяет сделать вывод об отсутствии двойного счета выбросов CO₂ при использовании кокса для производства чугуна.

В табл. П2.20 представлены укрупненные данные об объемах потребления коксового газа с указанием категорий, к которым отнесены соответствующие объемы выбросов ПГ.

Таблица П2.20. Потребление коксового газа в 2009 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 формой 1-П)	Форма 1-П	7481,4	100,0%	
Общее потребление коксового газа, всего, в том числе	Форма 4-МТП	7481,1	99,996%	
- 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)	7042,0	94,1%	1.А. «Стационарное сжигание топлива», в том числе: - 4395,6 млн. м ³ коксового газа включено в подкатегории 1.А.1.с – сжигание на коксохимических предприятиях (код КВЭД - 23.1); - 2591,7 млн. м ³ коксового газа включено в подкатегории 1.А.2.а – сжигание на металлургических предприятиях (код КВЭД - 27); - 54,7 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	406,1	5,4%	Учтено в 1.В.1.б «Преобразование твердого топлива» как сжигание коксового газа на факеле

Наименование показателя	Источник данных	Значение показателя	В процентах от общего производства по форме 1-п	Категория ОФО, в которой учтены выбросы CO ₂
- потери при преобразовании	4-мтп: сектор 0, р.5.4	3,4	0,04%	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	29,6	0,4%	Прочее неэнергетическое использование

П2.9 Методика расчета выбросов от сжигания угля на ТЭС в 2003-2009 гг.

Для расчета выбросов от основных тепловых электростанций Украины в 2003-2009 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 недожега 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:

$$V_{Ti,y}^{CO_2} = k_{coal,i,y}^c \cdot k_{coal,i,y}^o \cdot E_{Ti,y} \cdot Q_{n,i,y}^p \cdot \frac{44}{12}, \quad (П2.30)$$

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 CO₂ 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 сжигания 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 CO₂ газов при сжигании угля на ТЭС в 2003-2009 гг. были применены коэффициенты, рекомендованные Пересмотренными руководя-

щими принципами МГЭИК [9] для систем жидкого золошлакоудаления, что может считаться консервативным.

Сравнение коэффициентов, рекомендованных [9] для расчета выбросов иных чем CO₂ газов при сжигании угля на крупных ТЭС с применением пылеугольного сжигания для разных систем золошлакоудаления, представлено в табл. П2.21.

Таблица П2.21. Сравнение коэффициентов, рекомендованных [9] для расчета выбросов иных чем CO₂ 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 CO₂ газов при сжигании угля на ТЭС определялись по формуле:

$$V_{Ti,y}^{GHG} = k^{GHG} \cdot E_{Ti,y} \cdot \frac{Q_{n,i,y}^p}{1000}, \quad (\text{П2.31})$$

где $V_{Ti,y}^{GHG}$ - выбросы GHG-го ПГ (не CO₂) при сжигании угля на ТЭС, т;
 k^{GHG} - коэффициент выбросов GHG-го ПГ (не CO₂) при сжигании угля на ТЭС, кг/ТДж.

Выбросы НМЛОС и SO₂ 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).

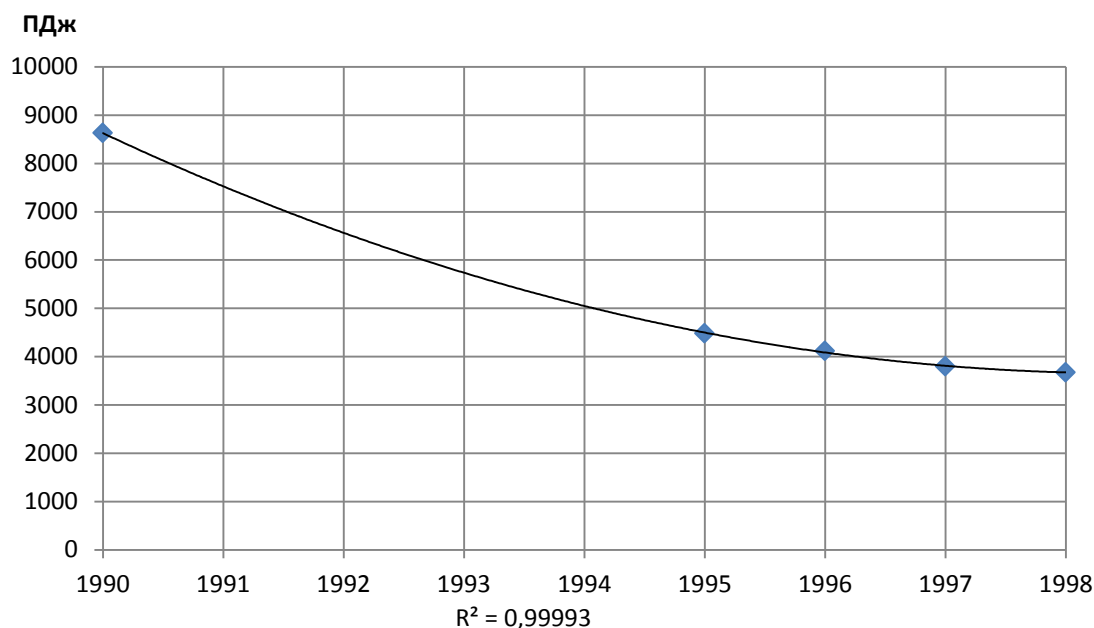


Рис. П2.2. Аппроксимирующая кривая, построенная на основании данных о потреблении топлива на уровне страны в 1990, 1995-1998 гг.

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. П2.22.

Таблица П2.22. Энергетическое потребление топлив в разрезе основных видов топлива в 1991-1997 гг., ПДж

Вид топлива	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Жидкое	2 002,8	1 617,4	1 301,2	1 045,9	840,4	668,3	574,4
Твердое	1 805,6	1 618,8	1 453,9	1 313,6	1 196,3	935,8	912,7
Газообразное	3 632,5	3 253,6	2 919,5	2 635,6	2 398,5	2 466,1	2 267,9
Биомасса	34,3	28,9	24,4	20,7	17,7	16,9	18,7
Прочее	51,7	44,5	38,4	33,4	29,3	26,9	24,8
Всего	7 526,9	6 563,3	5 737,4	5 049,2	4 482,2	4 114,0	3 798,5

Расчет потребления топлива за 1991-1997 гг. на уровне категорий была 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 и 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 1998-2009 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. П2.23-П2.46.

Таблица П2.23. 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. м³	170	14 280 851	242 363	695 641	6 907 358	862 117	1 955 161	248 672	1 755 097	5 239 588	1 373 844	17 247 523	660 960	356 580	51 825 757
Сланцы горючие	т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	плот.м³	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	5	3 534	1 108	0	197	177 185	233	2 003	111	35	186 011
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	318	244	173	473	0	10 158	15 466	8 515	13	2 538	5 553	43 451
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. м³	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 прочий, не включенный в другие группы	тыс. м³	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 П2.24. 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. м³	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.м³	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 черной 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	42.5	42.5	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. м³	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. м³	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы небиогенного происхождения	ГДж/т	-	13.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица П2.25. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (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	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	66 244	8 410	59 359	177 955	46 385	585 350	22 393	12 086	1 759 803
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	0	103	32	0	6	4 725	7	57	3	1	4 981
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	1	8	6	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	14	10	7	20	0	432	657	362	1	108	236	1 846
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 П2.26. 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	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12
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 черной 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	20.2	20.2	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	-	24.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы небиогенного происхождения	т С/ТДж	-	24.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица П2.27. 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	0.98	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	NA
Уголь бурый (лигнит)	отн. ед.	115	NA	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	NA	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	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 черной 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	0.99	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	0.99	0.99	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	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	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 П2.28. 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	69 523	0	1 694	2 207	129	17	11	222	2 185	1 718	2 657	114	365	80 841
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	26 779	472	1 350	12 895	1 621	3 654	464	3 274	9 817	2 559	32 290	1 235	667	97 076
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 черной 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	0	11	3	0	1	501	1	6	0	0	528
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	1	1	1	0	32	48	27	0	8	17	135
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	-	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 П2.29. 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. м³	170	11 425 464	118 787	720 571	4 601 819	574 377	1 370 360	186 299	1 377 444	2 697 189	1 227 534	16 930 355	614 502	302 313	42 147 012
Сланцы горючие	т	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дрова для отопления	плот.м³	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 черной 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	0	2 031	804	0	5 527	64 962	435	220	45	23	75 346
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	7 211	26	244	555	71	10 938	10 894	6 835	8	1 552	5 463	43 797
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. м³	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 прочий, не включенный в другие группы	тыс. м³	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 П2.30. 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. м³	170	34.1	35.8	34.2	33.7	34.0	33.9	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.м³	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 черной 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	NA	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	42.5	42.5	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. м³	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. м³	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы небиогенного происхождения	ГДж/т	-	13.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица П2.31. 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	46 510	6 312	46 586	91 604	41 469	576 074	20 729	10 319	1 433 343
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 черной 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	0	59	24	0	160	1 732	13	6	1	1	2 033
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	306	1	10	24	3	465	463	290	0	66	232	1 861
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 П2.32. 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	26.8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	26.8	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	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	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	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	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11
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 черной 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	NA	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	19.6	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	20.2	20.2	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	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Отходы небиогенного происхождения	т С/ТДж	-	29.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица П2.33. 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 черной 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	NA	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	0.99	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	0.99	0.99	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 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	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 П2.34. 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	63 665	0	1 586	1 971	92	17	35	134	1 879	1 572	2 416	103	158	73 628
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	21 505	234	1 357	8 558	1 076	2 564	348	2 568	5 050	2 286	31 757	1 143	569	79 015
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 черной 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	0	6	2	0	17	184	1	1	0	0	216
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	1	2	0	34	34	21	0	5	17	136
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 прочих, 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 П2.35. 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.iii - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	тыс. м³	170	0	194 385	0	0	0	0	4 391 739	4 586 124
Бензин авиационный	т	230	466	0	0	0	0	0	0	466
Бензин моторный	т	240	0	5 626 970	0	0	121 601	25 476	0	5 774 047
Топливо реактивное типа керосин	т	270	65 446	0	0	0	0	0	0	65 446
Газойли (топливо дизельное)	т	300	0	3 917 049	234 175	68 808	1 104 590	396 774	0	5 721 397
Мазуты топочные тяжелые	т	320	0	0	0	3 153	0	0	0	3 153
Масла смазочные	т	335	0	8 076	5	0	0	0	0	8 080
Пропан и бутан сжиженные	т	430	0	107 017	0	0	0	0	0	107 017

Таблица П2.36. 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.iii - Трубопроводный транспорт
Газ природный	ГДж/тыс. м ³	170	NA	34.0	NA	NA	33.7	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
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	NA	NA	NA	39.3	NA	NA	NA
Масла смазочные	ГДж/т	335	NA	40.1	40.1	NA	NA	40.1	NA
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	NA	46.0	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.37. 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.iii - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	ТДж	170	0	6 608	0	0	0	0	148 018	154 626
Бензин авиационный	ТДж	230	21	0	0	0	0	0	0	21
Бензин моторный	ТДж	240	0	245 730	0	0	5 310	1 112	0	252 153
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	2 918	0	0	0	0	0	0	2 918
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300	0	165 196	9 958	2 906	46 585	16 733	0	241 378
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320	0	0	0	124	0	0	0	124
Масла смазочные	ТДж	335	0	324	0	0	0	0	0	324
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430	0	4 924	0	0	0	0	0	4 924

Таблица П2.38. 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.iii - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	т С/ТДж	170	NA	15.12	NA	NA	NA	NA	NA	15.12
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	18.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	т С/ТДж	240	NA	18.9	NA	NA	18.9	18.9	NA	NA
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	19.5	NA	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	NA
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320	NA	NA	NA	21.1	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	т С/ТДж	335	NA	20.0	20.0	NA	NA	NA	NA	NA
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430	NA	17.2	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.39. 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.iii - 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
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед.	320	NA	NA	NA	0.99	NA	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 П2.40. 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.iii - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	тыс т	170	0	364	0	0	0	0	8 165	8 530
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	12 113	730	213	3 416	1 227	0	17 699
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	0	0	0	9	0	0	0	9
Масла смазочные	тыс т	335	0	12	0	0	0	0	0	12
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	309	0	0	0	0	0	309

Таблица П2.41. 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.iii - Трубопроводный транспорт
Газ природный	тыс. м³	170	0	232 416	0	0	0	0	2 874 598	3 107 014
Бензин авиационный	т	230	50	0	0	0	0	0	0	50
Бензин моторный	т	240	0	5 135 646	0	0	98 306	16 616	0	5 250 568
Топливо реактивное типа керосин	т	270	45 113	0	0	0	0	0	0	45 113
Газойли (топливо дизельное)	т	300	0	3 640 877	140 766	44 473	1 034 401	345 591	0	5 206 109
Мазуты топочные тяжелые	т	320	0	0	0	2 880	0	0	0	2 880
Масла смазочные	т	335	0	5 013	4	0	0	0	0	5 017
Пропан и бутан сжиженные	т	430	0	89 908	0	0	0	0	0	89 908

Таблица П2.42. Низшая теплотворная способность 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.iii - Трубопроводный транспорт
Газ природный	ГДж/тыс. м³	170	NA	34.0	NA	NA	34.6	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	42.4	42.5	43.1	42.4	42.3	NA
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	NA	NA	NA	39.0	NA	NA	NA
Масла смазочные	ГДж/т	335	NA	40.1	40.1	NA	NA	40.1	NA
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	NA	46.0	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.43. 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.iii - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	ТДж	170	0	7 905	0	0	0	0	99 412	107 317
Бензин авиационный	ТДж	230	2	0	0	0	0	0	0	2
Бензин моторный	ТДж	240	0	224 274	0	0	4 293	726	0	229 292
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	2 012	0	0	0	0	0	0	2 012
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300	0	154 191	5 978	1 919	43 807	14 636	0	220 530
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320	0	0	0	112	0	0	0	112
Масла смазочные	ТДж	335	0	201	0	0	0	0	0	201
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430	0	4 137	0	0	0	0	0	4 137

Таблица П2.44. 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.iii - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	т С/ТДж	170	NA	15.11	NA	NA	NA	NA	NA	15.11
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	18.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Бензин моторный	т С/ТДж	240	NA	18.9	NA	NA	18.9	18.9	NA	NA
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	19.5	NA	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	NA
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320	NA	NA	NA	21.1	NA	NA	NA	NA
Масла смазочные	т С/ТДж	335	NA	20.0	20.0	NA	NA	NA	NA	NA
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430	NA	17.2	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Таблица П2.45. 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.iii - 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
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед.	320	NA	NA	NA	0.99	NA	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 П2.46. 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.iii - Трубопроводный транспорт	
Газ природный	тыс т	170	0	436	0	0	0	0	5 480	5 916
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	11 306	438	141	3 212	1 073	0	16 171
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	0	0	0	9	0	0	0	9
Масла смазочные	тыс т	335	0	7	0	0	0	0	0	7
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0	260	0	0	0	0	0	260

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 П2.47 и П2.48 представлены потери топлива при его переработке, а также прочие технологические потери, в разрезе категории в 2008 и 2009 гг, соответственно.

Таблица П2.47. 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 черной 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 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

Таблица П2.48. 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 черной 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 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 КАТЕ- ГОРИЙ ИСТОЧНИКОВ ИЛИ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ

П3.1 Сельское хозяйство (сектор 4 ОФО)

П3.1.1 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 населения определены «Методикой проведения расчетов основных показателей объемов производства продукции животноводства во всех категориях хозяйств», утвержденной приказом Госкомстата Украины от 05.08.2008 г. №270.

Сельскохозяйственные предприятия

В соответствии с данными статистической формы №7 по состоянию на 1 января 2010 г., количество сельхозпредприятий в Украине соответствовало отметке 11093.

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 Госкомстата 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].

Госкомстат 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 Госкомстата выделяются из общего поголовья. Учитывая вышесказанное, необходимо согласовать группы животных по данным Госкомстата 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.1.1 представлено сопоставление видов и половозрастных групп КРС, свиней, птицы и овец в сельскохозяйственных предприятиях по данным Госкомстата и групп, использованных в расчетах по кадастру.

Таблица ПЗ.1.1 Соответствие видов/ групп скота и птицы в сельскохозяйственных предприятиях по данным Госкомстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации

Виды/группы животных по данным Госкомстата		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 откорме и нагуле) – 40 (2)	Коровы молочного стада	40 (2) – 83 - 87	Коровы молочного стада	
	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	
Воля 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		Птица
Куры и петухи молодняк		110 (2)		

Виды/группы животных по данным Госкомстата	Код вида/группы животных в форме №24	Виды/группы животных для инвентаризации ПГ	Категории в общепринятом формате отчетности
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	-	Молодняк до 1 года	

* Статистика по поголовью КРС и свиней на откорме начиная с 2005 г. не ведется.

Поголовье коров молочного стада является расчетной величиной и согласно методике Госкомстата [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 Госкомстатом в общее поголовье, однако начиная с 2005 г. не выделяется в отчетности в отдельные группы. Данные о поголовье указанных групп скота за 2009 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 поросятам от 2 до 4 месяцев. Данные о поголовье свиней на откорме за 2009 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 баранов-производителей в сельскохозяйственных предприятиях при инвентаризации принималось на основании экспертной оценки равным 4% от общего поголовья овец. Поголовье молодняка до 1 года определяли как разницу между общим поголовьем овец и численности овцематок и баранов.

Хозяйства населения

По данным Госкомстата по состоянию на 01.01.2010 в Украине насчитывалось 5416765 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.

Сплошная перепись скота и птицы в хозяйствах городских поселений проводится органами государственной статистики один раз в 5 лет.

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 Госкомстата и групп, использованных для целей инвентаризации (табл. ПЗ.1.2).

Таблица ПЗ.1.2. Соответствие видов/групп скота и птицы в хозяйствах населения по данным Госкомстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации

Виды/группы животных по данным Госкомстата	Код вида/группы животных в форме №7, столбец 5	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	
КРС, который не включен в приведенные выше группы (остаток)	-	Прочий КРС	Молодняк КРС
Основные свиноматки	9	Основные свиноматки	
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	11	Ремонтные свинки 4 месяца и старше	Свиньи
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	-	Свиньи на откорме	
Куры и петухи	-	Куры и петухи	Домашняя птица*

Виды/группы животных по данным Госкомстата	Код вида/группы животных в форме №7, столбец 5	Виды/группы животных для инвентаризации ПГ	Категории в общепринятом формате отчетности
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	-	Молодняк до 1 года	

* Поголовье домашней птицы в разрезе видов определяется Госкомстатом на государственном уровне расчетным путем по данным формы №01-СХН [9] на основании процентного соотношения указанных в табл. ПЗ.1.2 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 формой №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].

Поголовье баранов-производителей в хозяйствах населения при инвентаризации принималось на основании экспертной оценки равным 2% от общего поголовья овец. Поголовье молодняка до 1 года определяли как разницу между общим поголовьем овец и численности овцематок и баранов.

Ежегодные данные Госкомстата 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 (погибель, 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 Госкомстата об итогах учета поголовья скота и птицы по состоянию на 1 января каждого года (формы №7 и №24) были выведены величины среднегодового поголовья животных (табл. ПЗ.1.3), которые согласно рекомендациям [1] использовались при инвентаризации ПГ.

ПЗ.1.2 Исходные данные

Таблица ПЗ.1.3. 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
	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
1991	20 637	3 539	13 317	5 316	130 466	114 147	7 578	738	523	19	6 252	561
1992	19 502	3 590	11 746	5 260	116 352	112 499	6 928	717	570	19	6 495	561
1993	18 276	3 756	10 339	5 397	94 631	107 900	6 357	707	640	17	6 843	561
1994	16 754	3 862	8 915	5 706	74 695	102 977	5 455	716	745	15	6 829	560
1995	14 735	3 856	7 617	5 928	59 471	97 835	4 001	737	782	14	6 567	528
1996	12 636	3 799	6 345	5 845	44 207	95 392	2 701	756	889	14	6 106	464
1997	10 283	3 753	4 780	5 577	32 328	94 066	1 866	754	854	13	5 634	400
1998	8 439	3 802	4 153	5 628	30 710	95 697	1 369	737	822	12	5 548	336
1999	7 294	3 880	4 198	5 880	29 472	98 305	1 129	721	828	12	5 637	268
2000	5 871	4 154	3 264	5 599	26 597	98 304	1 011	698	825	12	5 579	190
2001	4 850	4 572	2 660	5 350	30 258	100 008	965	701	912	11	5 735	157
2002	4 429	4 836	3 149	5 638	38 434	103 694	959	693	998	12	6 047	176
2003	3 679	4 731	2 832	5 431	41 984	102 926	922	684	1034	12	5 774	205
2004	2 928	4 380	2 186	4 708	46 410	101 168	884	637	965	12	5 293	242
2005	2 591	4 117	2 350	4 409	58 591	98 797	874	591	894	12	5 328	276
2006	2 393	3 952	2 930	4 624	69 422	94 840	898	555	757	12	5 317	300
2007	2 111	3 722	3 063	4 474	76 172	91 739	979	534	693	12	5 168	341
2008	1 823	3 462	2 800	3 973	84 049	89 374	1 065	498	645	12	5 261	346
2009	1 674	3 279	3 019	4 032	94 164	90 337	1 146	455	633	12	5 504	318

Таблица ПЗ.1.4. 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, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, 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, сурепица	0,09	0,10	23,0	5,4	45,0	19,3	1,9
	Рожь озимая	0,03	0,22	30,4	7,5	109,7	63,6	4,2
	Озимая рожь+озимая вика+сурепица	0,03	0,17	31,7	6,0	80,1	55,2	3,5
	Озимая пшеница	0,02	0,17	31,3	7,1	114,5	57,5	4,1
	Озимая пшеница+озимая вика+рапс	0,02	0,16	34,7	6,2	89,0	53,0	3,7
	Многолетние травы первого и второго укосов (клевер)	0,10	0,18	38,0	7,0	90,1	41,0	3,5
	Вико-овсяная смесь первого, второго срока посева	0,15	0,18	34,0	7,0	82,0	58,0	3,7
	Люпин	0,01	0,19	43,0	6,0	75,0	57,0	3,7
	Смесь люпина, овса, вики	0,21	0,21	35,0	10,0	102,0	54,0	4,1
	Кукуруза молочно-восковой спелости и ее смесь с бобовыми	0,07	0,26	21,5	5,4	169,5	50,5	4,6
	Свекла сахарная (ботва)	0,04	0,16	28,8	5,2	90,1	18,4	2,8
	Смесь овса с редькой масличной, кормовая капуста	0,08	0,16	28,3	6,8	87,5	43,4	3,3
	Озимая рожь с люпином	0,14	0,21	36,7	6,8	92,4	60,3	3,9
Грубые	Сено вико-овсяное	0,17	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,33	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
	Солома ячменная	0,50	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	0,69	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,31	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Горох	0,20	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Жмых подсолнечный	0,30	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,50	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
Коровы молочного стада (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосно-корнеплодный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	0,23	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,31	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
	Солома ячменная	0,46	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	0,63	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,38	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Горох	0,20	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,31	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,49	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
Быки-производители при средней нагрузке								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	1,00	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
Сочные	Силос кукурузный	0,42	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Морковь красная	0,35	0,16	16,5	2,9	95,6	10,5	2,3
	Свекла сахарная	0,23	0,29	17,7	1,6	203,3	13,8	4,2
Концентраты	Дерть овсяная	0,33	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Мука пшеничная	0,11	1,28	141,3	28,4	637,9	33,9	16,0
	Дерть зернобобовая (горох+пшеница)	0,11	1,17	167,1	18,1	609,5	39,5	15,9
	Отруби пшеничные	0,33	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Жмых подсолнечный	0,11	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
КРС на откорме и нагуле (6-12 месяцев, интенсивное кормление)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Грубые	Сено вико-овсяное	0,69	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома ячменная	0,31	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	0,79	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Жом кислый	0,21	0,09	11,7	1,4	50,5	27,0	1,7
Концентраты	Кукуруза	0,05	1,28	86,4	35,7	693,8	20,3	15,7
	Ячмень	0,16	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Овес	0,11	1,00	108,0	40,0	573,0	97,0	15,9
	Пшеница	0,16	1,27	149,0	15,0	642,0	28,0	15,6
	Кормовые бобы	0,06	1,10	261,0	15,0	468,0	75,0	16,3
	Жмых льняной	0,12	1,27	338,0	102,0	305,0	95,0	19,2
	Мука вико-овсяная	0,13	0,66	165,0	33,0	407,0	244,0	17,1
	Отруби пшеничные	0,10	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Жом сухой	0,05	0,84	77,0	5,0	557,0	190,0	15,3
	Дрожжи кормовые	0,04	1,19	455,0	15,0	351,0	2,0	17,5
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосно-корнеплодный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	0,20	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,40	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
	Солома ячменная	0,40	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Свекла кормовая	0,31	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
	Силос кукурузный	0,69	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Горох	0,20	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,30	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,50	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосно-корнеплодный тип кормления)								

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	0,27	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,36	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
	Солома ячменная	0,36	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Свекла кормовая	0,38	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
	Силос кукурузный	0,63	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Горох	0,20	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,30	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,50	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
Коровы на откорме (дней откорма - 75, комбинированный откорм)								
Грубые	Солома ячменная	1,00	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Жом кислый	0,67	0,09	11,7	1,4	50,5	27,0	1,7
	Силос кукурузный	0,33	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Ячмень	0,33	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Пшеница	0,28	1,27	149,0	15,0	642,0	28,0	15,6
	Овес	0,11	1,00	108,0	40,0	573,0	97,0	15,9
	Жом сухой	0,11	0,84	77,0	5,0	557,0	190,0	15,3
	Мука вико-овсяная	0,11	0,66	165,0	33,0	407,0	244,0	17,1
	Дрожжи кормовые	0,06	1,19	455,0	15,0	351,0	2,0	17,5
Коровы мясных пород (силосно-сенной тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено овсяное	0,54	0,51	84,6	24,1	426,4	244,3	15,1
	Солома просяная	0,46	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
Сочные	Силос кукурузный	1,00	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Горох	0,33	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Жмых подсолнечный	0,33	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,33	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
Телки от 1 до 2 лет								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	1,00	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
Сочные	Силос кукурузно-люпиновый	0,86	0,32	32,0	4,0	0,0	23,0	1,4
	Свекла кормовая	0,14	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Горох	0,33	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,33	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,33	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
Телята до 1 года (возраст 6-12 месяцев, средние рационы для племенных бычков и телок)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	1,00	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
Сочные	Силос кукурузно-люпиновый	0,79	0,32	32,0	4,0	0,0	23,0	1,4
	Свекла кормовая	0,21	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Горох	0,33	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,33	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,33	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
Лесостепь								
Коровы молочного стада (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосно-жомовый тип кормления)								
Зеленые	Озимая рожь+озимая вика	0,04	0,21	38,1	6,6	103,2	73,0	4,4
	Озимая пшеница+озимая вика	0,06	0,19	38,5	6,4	105,6	70,0	4,4
	Клевер	0,18	0,18	38,0	7,0	90,1	41,0	3,5
	Овес+горох	0,09	0,30	31,6	7,6	88,3	61,5	3,8
	Вико-овсяная смесь	0,18	0,18	34,0	7,0	82,0	58,0	3,7

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Горох+кукуруза	0,22	0,25	32,0	8,0	159,6	52,5	4,9
	Кукуруза молочно-восковой спелости, суданка, соя	0,10	0,24	31,0	7,4	142,3	61,2	4,7
	Ботва сахарной свеклы	0,09	0,16	28,8	5,2	90,1	18,4	2,8
	Кормовая тыква	0,04	0,08	7,4	2,5	34,8	16,3	1,2
Грубые	Сено вико-овсяное	0,17	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,33	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
	Солома ячменная	0,50	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	0,58	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Жом кислый	0,41	0,09	11,7	1,4	50,5	27,0	1,7
	Кормовая патока	0,02	0,76	99,0	0,0	543,0	0,0	11,6
Концентраты	Горох	0,20	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,30	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,25	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Дерть кукурузная	0,25	1,22	94,5	28,1	638,3	29,1	14,8
Коровы молочного стада (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосно-жомовый тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	0,20	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,40	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
	Солома ячменная	0,40	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	0,43	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Жом кислый	0,51	0,09	11,7	1,4	50,5	27,0	1,7
	Морковь красная	0,04	0,16	16,5	2,9	95,6	10,5	2,3
	Кормовая патока	0,03	0,76	99,0	0,0	543,0	0,0	11,6
Концентраты	Горох	0,24	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,26	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Дерть овсяная	0,25	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Дерть кукурузная	0,25	1,22	94,5	28,1	638,3	29,1	14,8
Быки-производители при средней нагрузке								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	1,00	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
Сочные	Силос кукурузный	0,42	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Морковь красная	0,35	0,16	16,5	2,9	95,6	10,5	2,3
	Свекла сахарная	0,23	0,29	17,7	1,6	203,3	13,8	4,2
Концентраты	Дерть овсяная	0,33	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Мука пшеничная	0,11	1,28	141,3	28,4	637,9	33,9	16,0
	Дерть зернобобовая (горох+пшеница)	0,11	1,17	167,1	18,1	609,5	39,5	15,9
	Отруби пшеничные	0,33	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Жмых подсолнечный	0,11	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
КРС на откорме и нагуле (интенсивное кормление)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	0,50	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,50	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
Сочные	Силос кукурузный	0,79	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,21	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Кукуруза	0,22	1,28	86,4	35,7	693,8	20,3	15,7
	Ячмень	0,11	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Овес	0,11	1,00	108,0	40,0	573,0	97,0	15,9
	Пшеница	0,16	1,27	149,0	15,0	642,0	28,0	15,6
	Кормовые бобы	0,05	1,10	261,0	15,0	468,0	75,0	16,3
	Шрот подсолнечный	0,05	1,03	429,0	37,0	224,0	144,0	18,4

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Мука вико-овсяная	0,11	0,66	165,0	33,0	407,0	244,0	17,1
	Отруби пшеничные	0,14	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Дрожжи кормовые	0,05	1,19	455,0	15,0	351,0	2,0	17,5
Коровы на откорме (дней откорма - 75, жомовый откорм)								
Грубые	Сено вико-овсяное	0,50	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,50	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
Сочные	Жом кислый	0,80	0,09	11,7	1,4	50,5	27,0	1,7
	Силос кукурузный	0,20	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Ячмень	0,43	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Пшеница	0,37	1,27	149,0	15,0	642,0	28,0	15,6
	Жом сухой	0,07	0,84	77,0	5,0	557,0	190,0	15,3
	Мука вико-овсяная	0,12	0,66	165,0	33,0	407,0	244,0	17,1
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосно-жомовый тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	0,20	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,40	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
	Солома ячменная	0,40	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	0,60	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Жом кислый	0,38	0,09	11,7	1,4	50,5	27,0	1,7
	Кормовая патока	0,02	0,76	99,0	0,0	543,0	0,0	11,6
Концентраты	Горох	0,20	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,30	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,25	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Дерть кукурузная	0,25	1,22	94,5	28,1	638,3	29,1	14,8
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосно-жомовый тип кормления)								

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	0,17	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,33	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
	Солома ячменная	0,50	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	0,44	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Жом кислый	0,50	0,09	11,7	1,4	50,5	27,0	1,7
	Морковь красная	0,04	0,16	16,5	2,9	95,6	10,5	2,3
	Кормовая патока	0,02	0,76	99,0	0,0	543,0	0,0	11,6
Концентраты	Горох	0,23	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,29	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,24	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Дерть кукурузная	0,24	1,22	94,5	28,1	638,3	29,1	14,8
Коровы мясных пород (силосно-сенной тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено овсяное	0,54	0,51	84,6	24,1	426,4	244,3	15,1
	Солома просяная	0,46	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
Сочные	Силос кукурузный	1,00	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Горох	0,33	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,33	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,33	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
Телки от 1 до 2 лет								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	0,73	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
	Солома просяная	0,27	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
Сочные	Силос кукурузный	0,78	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Свекла кормовая	0,22	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Горох	0,25	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,25	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,25	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Дерть кукурузная	0,25	1,22	94,5	28,1	638,3	29,1	14,8
Телята до 1 года (возраст 6-12 месяцев, средние рационы для племенных бычков и телок)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено вико-овсяное	1,00	0,47	100,5	19,9	385,2	236,5	14,5
Сочные	Силос кукурузный	0,71	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,29	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Горох	0,25	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4
	Жмых подсолнечный	0,25	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть овсяная	0,25	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Дерть кукурузная	0,25	1,22	94,5	28,1	638,3	29,1	14,8
Степь								
Коровы молочного стада (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосный тип кормления)								
Зеленые	Озимая рожь+озимая вика	0,04	0,21	38,1	6,6	103,2	73,0	4,4
	Озимая пшеница+озимая вика	0,06	0,19	38,5	6,4	105,6	70,0	4,4
	Люцерна и эспарцет	0,18	0,22	47,0	8,0	109,0	64,5	4,6
	Овес+горох	0,09	0,30	31,6	7,6	88,3	61,5	3,8
	Вико-овсяная смесь	0,18	0,18	34,0	7,0	82,0	58,0	3,7
	Горох+кукуруза	0,22	0,25	32,0	8,0	159,6	52,5	4,9
	Кукуруза молочно-восковой спелости, суданка, сорго	0,10	0,25	21,5	5,9	150,8	56,9	4,5
	Ботва сахарной свеклы	0,09	0,16	28,8	5,2	90,1	18,4	2,8

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Кормовая тыква	0,04	0,08	7,4	2,5	34,8	16,3	1,2
Грубые	Сено люцерновое	0,50	0,49	133,4	17,9	371,9	227,4	14,8
	Сено суданковое	0,50	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
Сочные	Силос кукурузный	0,75	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,25	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Жмых подсолнечный	0,20	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть ячменная	0,40	1,15	119,3	20,0	645,3	50,4	15,6
	Дерть кукурузная	0,40	1,22	94,5	28,1	638,3	29,1	14,8
Коровы молочного стада (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено люцерновое	0,50	0,49	133,4	17,9	371,9	227,4	14,8
	Сено суданковое	0,50	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
Сочные	Силос кукурузный	0,67	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,33	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Жмых подсолнечный	0,28	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Дерть ячменная	0,25	1,15	119,3	20,0	645,3	50,4	15,6
	Дерть кукурузная	0,25	1,22	94,5	28,1	638,3	29,1	14,8
	Дерть гороховая	0,22	1,16	205,1	15,7	554,0	49,1	15,9
Быки-производители при средней нагрузке								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено люцерновое	0,50	0,49	133,4	17,9	371,9	227,4	14,8
	Сено суданковое	0,50	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
Сочные	Силос кукурузный	1,00	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Дерть овсяная	0,42	0,99	123,3	42,8	583,8	86,2	16,3
	Дерть ячменная	0,17	1,15	119,3	20,0	645,3	50,4	15,6

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
	Дерть просяная	0,08	0,98	108,0	32,0	587,0	92,0	15,7
	Отруби пшеничные	0,17	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Жмых подсолнечный	0,17	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
КРС на откорме и нагуле (интенсивное кормление)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,50	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
	Солома ячменная	0,50	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	1,00	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Кукуруза	0,26	1,28	86,4	35,7	693,8	20,3	15,7
	Ячмень	0,18	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Пшеница	0,27	1,27	149,0	15,0	642,0	28,0	15,6
	Просо, сорго	0,05	1,09	109,0	30,0	621,0	63,0	15,6
	Кормовые бобы	0,05	1,10	261,0	15,0	468,0	75,0	16,3
	Шрот подсолнечный	0,07	1,03	429,0	37,0	224,0	144,0	18,4
	Мука люцерновая	0,11	0,72	189,0	29,0	362,0	211,0	16,1
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 5 кг молока жирностью 4%, силосный тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,67	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
	Сено люцерновое	0,33	0,49	133,4	17,9	371,9	227,4	14,8
Сочные	Силос кукурузный	0,76	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,24	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Отруби пшеничные	0,13	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Жмых подсолнечный	0,20	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Ячмень	0,67	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
Телки от 2 лет и старше (суточный удой 10 кг молока жирностью 4%, силосный тип кормления)								

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,60	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
	Сено люцерновое	0,40	0,49	133,4	17,9	371,9	227,4	14,8
Сочные	Силос кукурузный	0,75	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,25	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Отруби пшеничные	0,19	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Жмых подсолнечный	0,15	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Ячмень	0,39	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Кукуруза	0,27	1,28	86,4	35,7	693,8	20,3	15,7
Коровы на откорме (дней откорма - 75, силосный тип кормления)								
Грубые	Солома ячменная	1,00	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	1,00	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Кукуруза в качанах	0,41	0,94	54,7	20,9	524,3	68,4	12,4
	Ячмень	0,42	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Мука люцерновая	0,10	0,72	189,0	29,0	362,0	211,0	16,1
	Дрожжи кормовые	0,07	1,19	455,0	15,0	351,0	2,0	17,5
Коровы мясных пород (силосно-сенной тип кормления)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,54	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
	Солома просяная	0,46	0,43	38,6	17,0	443,6	290,6	15,0
Сочные	Силос кукурузный	1,00	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
Концентраты	Жмых подсолнечный	0,25	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Ячмень	0,25	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Кукуруза	0,25	1,28	86,4	35,7	693,8	20,3	15,7
	Горох	0,25	1,23	228,1	11,4	559,8	50,2	16,4

Корма	Вид растениеводческой продукции	Доля в кормах, отн.ед.	Коэффициент энергетической питательности кормов, корм.ед.	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Безазотистые экстрактивные вещества, г	Сырая клетчатка, г	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Телки от 1 до 2 лет								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,42	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
	Сено люцерновое	0,42	0,49	133,4	17,9	371,9	227,4	14,8
	Солома ячменная	0,17	0,34	49,0	19,0	359,0	331,0	14,7
Сочные	Силос кукурузный	0,67	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,33	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Отруби пшеничные	0,25	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Жмых подсолнечный	0,25	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Ячмень	0,25	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Кукуруза	0,25	1,28	86,4	35,7	693,8	20,3	15,7
Телята до 1 года (возраст 6-12 месяцев, средние рационы для племенных бычков и телок)								
Зеленые	-	-	-	-	-	-	-	-
Грубые	Сено суданковое	0,50	0,55	92,9	16,8	373,4	231,6	13,9
	Сено люцерновое	0,50	0,49	133,4	17,9	371,9	227,4	14,8
Сочные	Силос кукурузный	0,88	0,24	24,4	9,1	160,0	22,9	4,1
	Свекла кормовая	0,13	0,14	14,9	1,2	118,6	10,6	2,6
Концентраты	Отруби пшеничные	0,25	0,75	151,0	41,0	526,0	88,0	16,0
	Жмых подсолнечный	0,25	1,08	405,0	77,0	221,0	129,0	19,1
	Ячмень	0,25	1,21	107,2	18,6	671,7	43,9	15,6
	Кукуруза	0,25	1,28	86,4	35,7	693,8	20,3	15,7

* 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.1.5. Структура расхода кормов для КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, отн.ед.

Наименование по-казателя	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

Таблица ПЗ.1.6. 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 сельхоз предприятия	Прочий КРС хозяйства населения
Айрширская	0,02	460	840	350	410	203	226
Англерская	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.1.7. 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.1.8. 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			
Пре́кос	58	110	1,45
харьковский тип	63	135	1,15
Шерстно-мясные породы полутонкорунных овец			
Цигайская	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
Смушковые породы грубошерстных овец			
Каракульская	45	80	1,08
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
Средняя величина, принятая к расчету	56	105	1,26

Таблица ПЗ.1.9. Живая масса молодняка до 1 года в разрезе пород, кг

Наименование группы	4-6 месяцев	6-8 месяцев	8-10 месяцев	10-12 месяцев
Шерстяные и шерстно-мясные породы				
Ярки	28	34	38	42
Баранчики	31	39	45	51
Мясошерстные				
Ярки	29	36	41	45
Баранчики	32	41,5	50	56,5
Средняя величина, принятая к расчету	40			

Таблица ПЗ.1.10. 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		
Свиньи по сельскохозяйственным предприятиям				Свиньи	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		
Свиньи на откорме	0,73	0,15	0,62		
Хряки-производители	1,18	0,15	1,00		
Свиньи 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		
Свиньи на откорме	0,95	0,15	0,81		
Хряки-производители	1,53	0,15	1,30		

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
Птица по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения				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		

* 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].

Таблица ПЗ.1.11. 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 сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения			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		
Птица по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения			Птица	0,32-0,33
Куры и петухи	0,018	0,330		

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
Гуси	0,007	0,262		
Утки	0,0095	0,198		
Индюки	0,0085	0,346		
Прочая птица	-	0,60**		

* 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].

Таблица ПЗ.1.12. Распределение навоза животных по системам уборки, хранения и использования, отн. ед.

Системы уборки, хранения и использования навоза	1990	2008	2009
КРС по сельхозпредприятиям			
Анаэробные пруды	0,21	0,04	0,04
Твердое хранение	0,44	0,48	0,48
Пастбище/загон	0,35	0,48	0,48
КРС в хозяйствах населения			
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50
Свины по сельхозпредприятиям			
Анаэробные пруды	-	0,14	0,14
Навозная жижа	0,37	0,20	0,25
Твердое хранение	0,58	0,66	0,61
Аэробная обработка	0,05	-	-
Свины в хозяйствах населения			
Твердое хранение	1,00	1,00	1,00
Птица по сельхозпредприятиям			
Твердое хранение	1,00	1,00	1,00
Птица в хозяйствах населения			
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50
Овцы			
Твердое хранение	0,26	0,26	0,26
Пастбище/загон	0,74	0,74	0,74
Лошади			
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50
Козы			
Твердое хранение	0,50	0,50	0,50
Пастбище/загон	0,50	0,50	0,50
Ослы и мулы			
Пастбище/загон	0,92	0,92	0,92
Другие системы	0,08	0,08	0,08
Кроли			
Твердое хранение	1,00	1,00	1,00
Пушные звери			

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2009 гг.

Системы уборки, хранения и использования навоза	1990	2008	2009
Твердое хранение	1,00	1,00	1,00

Таблица ПЗ.1.13. Коэффициенты регрессии в зависимости от урожайности культур, а также величины долей азота в побочной продукции, поверхностных остатках и корнях культур

Сельхозкультура	Урожайность, ц/га	Побочная продукция		Поверхностные остатки		Корни		Содержание азота в побочной продукции и поверхностных остат- ках, 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		
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	-	-	0,14	3,5	0,66	7,5	0,0125	0,017

Сельхозкультура	Урожайность, ц/га	Побочная продукция		Поверхностные остатки		Корни		Содержание азота в побочной продукции и поверхностных остат- ках, 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		
	22-30			0,2	1,7	0,37	12,9		
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
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

Сельхозкультура	Урожайность, ц/га	Побочная продукция		Поверхностные остатки		Корни		Содержание азота в побочной продукции и поверхностных остат- ках, 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		
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
	201-350			0,03	4,1	0,06	8,6	0,0164	0,012
Горчица и рыжик	10-40	-	-	0,13	6	0,7	7,5	0,01	0,012
Продовольственные и кормовые бахчевые, семенники бахчевых	50-200	0,12	0,5	0,02	1,5	0,06	5,0	0,0025	0,01
	250-400	0,12	0	0,006	3,6	0,04	6,0	0,0025	0,01
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
	250-400			0,006	3,6	0,04	6,0	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.1.14. Количество внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе природных зон и регионов, тыс. ц

Области и при- родные зоны	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
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
Закарпатская	161,2	51,7	10,7	13,2	9,8	9,1	13,3	13	10,8	15	12,1	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
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
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
Черниговская	896,4	255,9	72,5	132,6	111,8	177,8	249,5	206,9	249	254,4	421,2	313,3
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
Лесостепь												

Области и природные зоны	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
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
Полтавская	833	227,1	56,8	82	115	98,3	220,3	216	321	422	638,2	484,3
Сумская	801	365,8	108,7	135,7	111,1	124,9	117,9	106	138,5	200,6	362,8	277,9
Тернопольская	747,6	279,3	78,9	117,4	92,7	98,9	147,8	161,9	227,3	220	326,8	238,9
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
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
Черкасская	693,1	309,4	181,1	210,9	191,5	146,7	253,9	231,8	326	454,4	497,2	410,8
Черновецкая	242,3	95,8	24,9	37,6	30	17,8	20,6	24,8	23,4	17,9	31,1	44,3
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
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
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
Донецкая	679	199,1	130,8	163,6	169,8	159,8	165,3	239,4	238,3	255,9	271,9	184,1
Запорожская	782,1	195,9	82,7	134,4	171,5	146	145,7	150,7	171,2	241,6	300,3	259,2
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
Луганская	499,5	204,8	42,9	54,3	77	101,8	143,3	133,5	145,7	192,4	238,1	236,8
Николаевская	742,1	135,3	35,2	81	118,2	83,8	147,8	134,1	163,8	198,6	220,0	230,9
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
Херсонская	1064	303,5	65,7	98,2	137,8	71,5	96,9	111,3	133,5	195,1	235,4	214,7
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
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

Таблица ПЗ.1.15. 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].

ПЗ.1.3 Коэффициенты выбросов

Таблица ПЗ.1.16. 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	
				Сельхоз предпр.	Хозяйства населения	Сельхоз предпр.	Хозяйства населения	Сельхоз предпр.	Хозяйства населения	Сельхоз предпр.	Хозяйства населения	Сельхоз предпр.	Хозяйства населения
1990	38,8	81,8	67,0	101,4	91,0	63,7	73,3	59,7	65,9	44,8	50,1	30,8	64,7
1995	40,1	85,3	69,0	83,5	96,8	65,4	71,7	61,6	64,3	46,2	49,7	23,5	33,7
2000	41,0	87,1	70,7	70,4	95,2	66,2	71,2	63,4	63,9	46,8	49,4	14,3	34,6
2001	40,9	86,4	70,5	84,8	95,1	66,3	71,0	63,3	64,0	46,8	49,8	22,9	32,5
2002	41,7	88,4	71,8	93,0	95,9	67,7	71,4	65,0	63,7	48,1	49,6	25,7	28,3
2003	41,0	86,6	70,8	82,1	95,4	66,3	71,6	63,9	64,0	47,2	49,9	17,8	30,1
2004	39,6	83,1	68,6	88,6	97,1	64,4	71,5	61,7	63,8	45,2	49,9	23,0	35,0
2005	40,0	83,9	69,3	102,6	104,3	65,3	72,0	62,4	63,4	45,9	49,6	32,0	31,4
2006	39,5	82,6	68,4	105,0	112,4	64,8	72,4	61,5	63,6	45,2	49,5	33,0	30,4
2007	39,6	83,0	68,7	103,0	108,4	65,1	72,4	61,8	64,0	45,3	49,6	30,6	30,4
2008	38,8	80,8	67,4	104,8	111,3	64,0	72,5	60,5	64,3	44,3	49,7	31,6	34,3
2009	39,1	81,4	67,9	114,1	110,9	64,6	72,3	61,0	63,6	45,0	49,2	40,5	34,3

Таблица ПЗ.1.17. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в общественном секторе и их неопределенности

Наименование показателя	1990	2009	Диапазон неопределенности, +%	Диапазон неопределенности, - %	Неопределенность, %
Поголовье молочных коров по сельскохозяйственным предприятиям, голов	6259850,0	572350,0	5	5	5
Расход всех кормов (концентрированных, грубых, сочных и зеленых) на поголовье, т.к.ед.	30066708,3	3003214,3	5	5	5
Расход концентрированных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	6912194,7	930309,5	5	5	5
Расход грубых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	4870327,8	582096,9	5	5	5
Расход сочных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	13214936,6	1191349,3	5	5	5
Расход зеленых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	5111340,4	299458,5	5	5	5
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности концентрированных кормов, к.ед.	1,12	1,12	103,1	95,5	4
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности грубых кормов, к.ед.	0,45	0,43	121,9	94,2	14
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности сочных кормов, к.ед.	0,19	0,19	109,4	92,2	9
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности зеленых кормов, к.ед.	0,21	0,20	105,8	90,8	7
Расход концентрированных кормов, кг	6146077709,2	833494336,9	6	6	6
Расход грубых кормов, кг	10830691493,0	1364491562,1	15	15	15
Расход сочных кормов, кг	68382538999,4	6307109256,4	10	10	10
Расход зеленых кормов, кг	24649253728,1	1465801356,0	9	9	9
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг конц кормов, МДж	16,7	16,8	102,5	98,0	2
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг грубых кормов, МДж	14,6	14,7	101,2	97,8	2
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг сочных кормов, МДж	3,4	3,3	109,7	91,8	9
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг зеленых кормов, МДж	3,9	3,9	105,2	93,7	6
Валовая энергия в концентрированных кормах, МДж	102650474127,0	13988906620,9	7	7	7
Валовая энергия в грубых кормах, МДж	157962150864,9	20008866125,4	15	15	15
Валовая энергия в сочных кормах, МДж	231610085882,6	20867905382,5	13	13	13
Валовая энергия в зеленых кормах, МДж	96782226162,9	5680150455,2	11	11	11
Валовая энергия в кормах рационов, МДж	589004937037,4	60545828584,1	7	7	7
Валовая энергия в кормах рационов, МДж/голову в сутки	257,8	289,8	9	9	9
Коэффициент преобразования метана, отн.ед.	0,060	0,060	108,3	91,7	8
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	101,4	114,1	12	12	12

Таблица ПЗ.1.18. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в частном секторе и их неопределенности

Наименование показателя	1990	2009	Диапазон неопределенности, +%	Диапазон неопределенности, -%	Неопределенность, %
Поголовье молочных коров в домохозяйствах, голов	2179850,0	2181950,0	5	5	5
Расход всех кормов (концентрированных, грубых, сочных и зеленых) на поголовье, т.к.ед.	7828468,1	9822531,8	5	5	5
Расход концентрированных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	543407,8	845912,1	5	5	5
Расход грубых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	2431410,1	2886650,0	5	5	7
Расход сочных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	1017700,9	1276929,1	5	5	7
Расход зеленых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	3835949,4	4813040,6	5	5	7
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности концентрированных кормов, к.ед.	1,10	1,11	103,1	95,5	4
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности грубых кормов, к.ед.	0,42	0,43	121,9	94,2	14
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности сочных кормов, к.ед.	0,19	0,19	109,4	92,2	9
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности зеленых кормов, к.ед.	0,20	0,20	105,8	90,8	7
Расход концентрированных кормов, кг	491781902,2	761184691,8	6	6	6
Расход грубых кормов, кг	5766621684,7	6668405514,7	16	16	16
Расход сочных кормов, кг	5286836066,9	6597155318,3	11	11	11
Расход зеленых кормов, кг	19162753106,3	23770121089,6	10	10	10
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг конц кормов, МДж	16,9	16,8	102,5	98,0	2
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг грубых кормов, МДж	14,7	14,6	101,2	97,8	2
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг сочных кормов, МДж	3,4	3,4	109,7	91,8	9
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг зеленых кормов, МДж	3,8	3,9	105,2	93,7	6
Валовая энергия в концентрированных кормах, МДж	8300208282,0	12803139256,4	7	7	7
Валовая энергия в грубых кормах, МДж	84616778930,7	97603082153,9	16	16	16
Валовая энергия в сочных кормах, МДж	17850945889,6	22396217032,0	14	14	14
Валовая энергия в зеленых кормах, МДж	73248286774,0	91685642394,2	12	12	12
Валовая энергия в кормах рационов, МДж	184016219876,4	224488080836,6	8	8	8
Валовая энергия в кормах рационов, МДж/голову в сутки	231,3	281,9	10	10	10
Коэффициент преобразования метана, отн.ед.	0,06	0,06	8	8	8
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	91,0	110,9	13	13	13

Таблица ПЗ.1.19. 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	Молодняк овец до 1 года	
1990	11,4	12,5	5,2	8,0
1995	11,3	12,4	5,2	8,5
2000	11,4	12,4	5,2	9,2
2001	11,4	12,4	5,2	9,2
2002	11,4	12,5	5,2	9,1
2003	11,4	12,5	5,2	9,2
2004	11,4	12,5	5,2	9,4
2005	11,4	12,5	5,2	9,6
2006	11,4	12,5	5,2	9,8
2007	11,4	12,5	5,2	9,9
2008	11,4	12,5	5,2	9,9
2009	11,4	12,5	5,2	9,9

Таблица ПЗ.1.20. Коэффициенты выбросов метана из навоза КРС, свиней и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг СН₄/голову в год

Виды и группы животных	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Сельскохозяйственные предприятия												
Коровы молочного стада	61,9	30,6	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	11,5	12,7	14,3	14,3
Коровы мясных пород	43,9	21,7	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	8,2	9,0	10,2	10,2
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	24,7	12,2	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	4,6	5,0	5,7	5,7
Коровы на откорме и нагуле	36,3	17,9	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6,8	7,4	8,4	8,4
Телки от 1 до 2 лет	24,7	12,2	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	4,6	5,0	5,7	5,7
Телки от 2 лет и старше	61,9	30,6	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	11,5	12,7	14,3	14,3
Быки-производители	38,5	19,0	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	7,2	7,9	8,9	8,9
Прочий КРС	13,2	6,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	2,1	2,2	2,5	2,4
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
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
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
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
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
Сельскохозяйственные предприятия												
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
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
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
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
Поросята от 2 до 4 месяцев	3,5	3,1	2,8	2,2	1,7	2,9	2,5	2,7	2,7	2,7	2,9	3,0
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
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

Виды и группы животных	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Хозяйства населения												
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
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
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
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
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
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
Сельхозпредприятия и хозяйства населения												
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
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
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
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
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

Таблица ПЗ.1.21. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации и навоза по умолчанию, кг/голову в год

Вид животных	Кишечная ферментация	Уборка, хранение и использование навоза
Овцы	-	0,19
Свиньи	1,50	-
Козы	5,00	0,12
Лошади	18,00	1,39
Ослы и мулы	10,00	0,76
Кролики	0,70	0,08
Пушные звери	0,25	0,68

Таблица ПЗ.1.22. 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.2 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (сектор 5 ОФО)

ПЗ.2.1 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.

Определения категорий землепользования приведены в табл. ПЗ.2.1.

Таблица ПЗ.2.1. Систематизация земель по форме статистической отчетности № 6-зем

№ графы в форме № 6-зем	Название категории	Описание категории
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.
7	Сады	Многолетние посадки, созданные для получения плодов.
10	Сенокосы	Сельскохозяйственные угодья, которые систематически используются для укосов сена, к которым необходимо причислять участки, равномерно покрытые до 20% древесной и кустарниковой растительностью.
11	Пастбища	Сельскохозяйственные угодья, которые систематически используются для выпаса скота; равномерно покрытые древесной и кустарниковой растительностью на площади до 20% участков.
19	Леса и другие лесопокрытые площади, всего, а именно	Покрытые лесной (древесной и кустарниковой) растительностью земли и не покрытые лесной растительностью, но переданные для нужд лесного хозяйства (графы 19 (лесные земли, всего)+24). Леса и другие лесопокрытые 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, 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.
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;

№ графы в форме № 6-зем	Название категории	Описание категории
		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.
43	Открытые заболоченные земли	Болота, всего (в том числе 44- верховые; 45 – низинные.
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.
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).
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.

Принятое совмещение классификации земель из формы № 6-зем с предложенной в методике [1] для инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ представлено в табл. ПЗ.2.2.

Таблица ПЗ.2.2. Совмещение классификации земель из формы № 6-зем из методики МГЭИК (2003 г.)

№ п/п	Категория землепользования по методике МГЭИК, 2003 г.	Описание категории землепользования по методике МГЭИК, 2003 г.	Номер графы формы отчетности № 6-зем
1	Леса	Территория с древесной растительностью, соответствующая пороговым критериям, используемым для определения лесной площади в национальном кадастре ПГ, с подразделением на управляемые и неуправляемые территории, а также по типам экосистем, указанным в <i>Руководящих принципах МГЭИК. 3</i> . Она также включает системы с растительностью, которая в настоящее время не превышает порогового критерия категории лесной площади, но, как ожидается, превысит его	19
2	Пашни	Сельскохозяйственные угодья и обрабатываемые земли, а также системы агролесомелиорации, в которых показатели растительности находятся ниже пороговых критериев, используемых для категории лесных площадей, в соответствии с выбором национальных определений	4; 7
3	Луга и пастбища	Земли, пригодные для выпаса скота и пастбища, которые не считаются возделываемыми землями. Она также включает системы с растительностью, которая не превышает порогового критерия, используемого в категории лесных площадей, и которые, как ожидается, не превысят без вмешательства человека порогового значения, используемого в категории лесных площадей. Эта категория также включает все пастбища от целинных земель до зон отдыха, а также сельскохозяйственные и лесопастбищные системы, подразделенные на управ-	10; 11

		ляемые и неуправляемые в соответствии с национальными определениями.	
4	Болота и заболоченные земли	Земли, которые покрыты или насыщены водой в течение всего года или его части (например, горфяники) и которые не подпадают под категории лесных площадей, пахотных земель, пастбищ или поселений. В соответствии с национальными определениями эта категория может быть подразделена на управляемые и неуправляемые площади. Она включает водохранилища в качестве управляемых объектов и естественные реки и озера в качестве неуправляемых объектов.	43; 52
5	Застроенные земли	Обустроенные земли, включая транспортную инфраструктуру и поселения людей любого размера, если только они уже не включены в другие категории. Они должны соответствовать выбору национальных определений	25
6	Другие земли	категория включает лишенную растительности почву, скальный грунт, лед и все неуправляемые земельные площади, которые не входят ни в одну из пяти других категорий. При наличии данных она позволяет согласовать национальную территорию с совокупностью определенных земельных площадей.	46-51

В табл. ПЗ.2.3 приведены значения площадей категорий землепользований для Украины в целом, которые равны сумме значений в разрезе областей, принятым к расчету для построения балансовых матриц переходов земель между категориями землепользования (см. табл. 3.2.6).

Таблица ПЗ.2.3. Площади категорий землепользования (формы статотчетности № 6-зем), тыс. га

Год	Сельскохозяйственные земли (без учета площади сенокосов и пастбищ)	Сенокосы и пастбища	Леса и другие лесопокрытые 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
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

В табл. ПЗ.2.8 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 1990-2009 гг. Информация таблицы содержит указание на источник полученной информации.

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.2.4., а также данные об объемах внесения минеральных азотных и органических удобрений (из формы статотчетности 9-б-сг), табл. ПЗ.2.5. Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована, подтверждена официальными письмами статистических ведомств Украины и пригодна для проведения повторных расчетов.

Таблица ПЗ.2.4. Уборочная площадь (тыс. га) и валовой сбор (тыс. т) сельскохозяйственных культур

Сельскохозяйственная культура	1990		2000		2005		2007		2008		2009	
	Уборочная площадь тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площадь тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площадь тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площадь тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площадь тыс. га	Валовой сбор тыс. т	Уборочная площадь тыс. га	Валовой сбор тыс. т
Озимая пшеница	7549,1	30348,0	4888,1	9775,2	6104,6	17683,4	5516,2	13172,8	6746,6	25050,0	6429,7	20037,0
Яровая пшеница	8,5	25,7	273,4	421,8	466,4	1015,8	435,1	764,9	306,9	335,4	323,2	849,4
Озимая рожь	516,9	1258,6	636,6	965,9	607,8	1052,6	336,5	561,1	458,0	1049,6	460,2	951,8
Яровая рожь	0,4	0,9	1,5	2,4	1,1	1,6	0,9	1,3	0,6	1,2	0,8	1,7
Ячмень озимый	525,5	1953,4	321,6	607,1	474,4	1007,7	481,6	374,7	353,0	2663,0	1305,7	3619,4
Ячмень яровой	2136,5	7215,5	3367,6	6264,8	3876,0	7967,4	3606,8	5106,1	3314,2	9948,5	3687,8	8213,6
Овес	485,9	1303,0	481,0	881,4	450,0	790,7	356,0	544,4	445,4	944,4	415,7	73,07
Просо	196,8	338,0	366,5	426,1	120,4	140,6	91,6	34,3	141,9	220,7	102,1	139,3
Гречка	362,3	420,1	528,9	480,6	396,2	274,7	310,1	217,4	281,8	240,6	254,3	188,6
Кукуруза на зерно	1223,1	4736,8	1278,8	3848,1	1659,5	7166,6	1902,8	7421,1	2440,1	11446,8	2089,1	10486,3
Рис	27,7	117,6	25,2	89,7	21,4	93,0	21,1	108,0	19,8	100,8	24,5	142,9
Сорго	23,7	26,3	34,5	44,0	26,3	63,9	54,6	217,4	112,2	231,8	19,6	41,7
Горох	1285,7	3059,2	318,4	555,5	337,8	556,3	267	298,9	201,1	454,9	273,0	493,6
Вика	106,4	188,0	57,6	85,6	55,2	38,4	42,7	58,6	17,8	35,0	26,6	49,2
Однолетние травы	2773,7	33881,0	1757,5	7597,6	884,8	4526,9	621,4	2899,0	560,1	3412,7	573,3	3082,4
Многолетние травы	3888,7	52135,9	2380,9	13907,3	1422,8	3563,7	1245,5	6725,8	1239,7	6720	1185,8	6778,3
Кормовые бобы на зерно	12,4	18,6	7,1	10,8	8,0	12,8	4,7	6,4	2,9	5,5	3,8	66,2
Сахарная свекла	1645,6	43644,7	767,2	13198,8	631,0	15500,6	580,3	16989,1	377,2	13437,7	319,7	10067,5
Картофель	1435,6	16744,8	1635,3	19841,3	1516,6	19462,9	1453,6	19102,1	1408,9	19545,4	1411,8	19666,0
Овощи	488,5	6566,4	525,0	5821,3	468,3	7295,0	455,2	6835,2	462,0	6963,9	456,4	8341,0
Кормовые корнеплоды	683,4	27269,5	280,7	6671,9	293,5	8015,1	275,8	7525,1	259,5	8139,1	243,0	7385,7
Продовольственные баштанные культуры	127,7	792,5	86,0	373,2	52,5	311,2	78,9	481,9	86,9	523,6	81,8	634,7
Кормовые баштанные культуры	35,7	810,6	59,0	563,6	63,1	1063,1	43,1	576,41	38,1	652,4	32,1	596,5

Сельскохозяйственная культура	1990		2000		2005		2007		2008		2009	
	Уборочная площадь, тыс. га	Валовый сбор, тыс. т	Уборочная площадь, тыс. га	Валовый сбор, тыс. т	Уборочная площадь, тыс. га	Валовый сбор, тыс. т	Уборочная площадь, тыс. га	Валовый сбор, тыс. т	Уборочная площадь, тыс. га	Валовый сбор, тыс. т	Уборочная площадь, тыс. га	Валовый сбор, тыс. т
Подсолнечник	1641,1	2573,0	2844,2	3458,6	3714,2	4734,3	3435,5	4185,7	4279,5	6526,2	4193,0	6364,0
Лен-долгунец (волокно)	169,4	108,1	19,8	8,3	23,6	12,7	11,5	3,77	5,84	16,1	1,8	1,2
Соя	87,1	99,3	60,6	64,4	421,7	612,6	583,1	722,6	537,9	812,8	622,5	1043,5
Конопля	7,8	6,5	2,9	1,5	1,6	0,5	0,4	0,1	0,6	0,6	0,1	0,01
Рапс озимый и яровой	61,7	132,2	180,1	140,8	277,1	332,1	829,2	1057,3	1379,6	2872,8	1013,7	1873,3
Кукуруза на силос, зеленый корм, сенаж	4902,7	99605,1	1884,3	24507,1	781,5	12674,4	628,0	8843,0	512,9	9163,0	482,9	8597,5
Сенокосы	2170,0	4269,3	1865,2	2608,7	1609,0	2280,5	1412,3	2030,7	1273,2	2308,5	1231,8	1871,2
Пастбища	189,2	1110,9	112,0	360,1	68,0	407,6	55,1	307,2	46,5	364,4	41,7	210,9

Таблица ПЗ.2.5. Объемы внесения минеральных азотных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) и органических удобрений (тыс. т)¹⁷

Сельскохозяйственная культура	1990		2000		2005		2007		2008		2009	
	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
Всего внесено под все посевы, в том числе под:	17843,6	257130,8	2232,7	28410,1	3768,8	13245,8	5781,6	11910,8	7357,8	10465,8	6349,1	10432,8
Зерновые (без кукурузы), из них под:	7167,5	78526,9	1375,6	7942,2	2334,0	4633,7	3167,6	4269,4	3962,5	3458,3	3609,3	3741,7
пшеницу озимую и яровую	5236,8	71055,7	1069,1	6908,9	1677,8	3679,2	2142,7	3247,7	2839,4	2475,9	2483,9	2900,6
Рис	33,5	314,1	17,1	9,1	22,8	0,0	23,9	9,3	26,4	3,9	39,5	11,9
Кукурузу на зерно	1041,8	12562,8	98,2	801,7	436,4	660,8	860,2	1124,2	1279,9	1722,0	910,5	1769,5
Технические культуры, всего, из них под:	3301,3	64457,7	418,4	11089,0	751,9	4619,4	1451,8	3353,2	1819,7	2316,7	1598,2	1927,6
сахарную свеклу	2472,4	57259,7	350,9	10345,9	418,4	4041,3	597,3	2695,6	427,1	1442,8	311,2	1041,8
лен-долгунец	66,1	54,4	2,6	13,2	4,0	3,7	3,0	0,5	1,4	0,1	0,3	-
подсолнечник	560,6	4544,7	36,6	501,6	202,2	370,5	305,7	340,4	469,2	571,8	427,9	476,1
сою	44,9	352,0	5,5	37,7	49,1	71,3	123,9	110,0	127,2	142,1	139,2	175,8
Картофель	245,8	16646,8	5,3	953,4	7,4	200,3	15,2	136,3	19,4	148,0	19,5	139,3
Овощные культуры	227,3	9438,7	29,1	584,3	25,1	79,4	39,4	68,1	37,2	87,5	32,8	49,6
Баштанные культуры	28,5	270,4	0,4	4,7	0,6	0,5	2,2	0,2	0,9	4,4	0,7	2,2
Кормовые культуры, всего, из них под:	5831,4	65227,5	305,7	7034,9	213,4	3051,8	245,3	2959,6	238,2	2728,9	178,1	2802,9
кукурузу на	2966,1	38211,6	166,3	4549,0	127,7	2312,1	161,9	2405,5	148,8	2334,9	116,8	2355,8

¹⁷ Объемы внесения удобрений под многолетние древесные насаждения не учитывались в расчетах, поскольку для них отсутствуют коэффициенты выноса азота.

Сельскохозяйственная культура	1990		2000		2005		2007		2008		2009	
	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
силос и зеленый корм												
травы сеяные (однолетние и многолетние)	2164,4	7323,5	113,1	1164,1	77,8	487,9	77,0	428,3	83,7	288,6	56,8	363,9
Луга и пастбища	575,0	974,2	9,0	303,1	4,0	60,6	3,1	36,3	3,2	30,2	2,2	10,9
Всего внесено под все посевы, луга и пастбища	18572,8	260726,8	2258,1	28964,1	3784,7	13387,3	5798,3	12045,3	7359,9	10579,1	6364,0	10513,1

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.2.1.

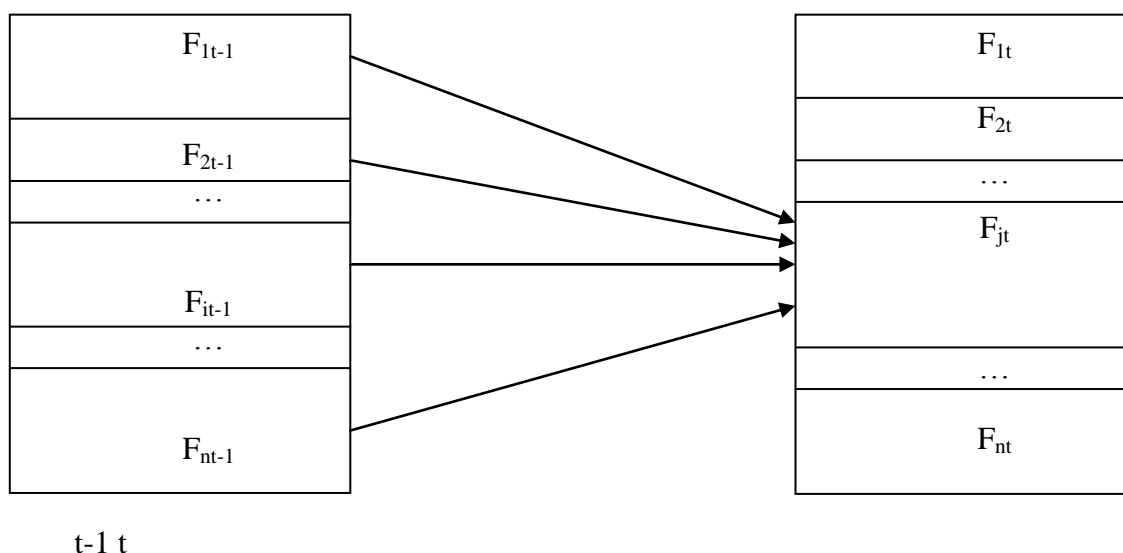


Рис. ПЗ.2.1. Схема возможного изменения категории землепользования

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.1:

$$\Delta F_{i,j,t} = \begin{cases} F_{i,t-1}, & \text{для } i=j, \text{ при } F_{i,t-1} < F_{i,t}; \\ F_{j,t}, & \text{для } i=j, \text{ при } F_{i,t-1} \geq F_{i,t}; \\ 0, & \text{для } i \neq j, \text{ при } F_{i,t-1} < F_{i,t}; \\ 0, & \text{для } i \neq j, \text{ при } F_{j,t-1} > F_{j,t}; \\ k_i(F_{j,t} - F_{j,t-1}), & \text{для } i \neq j, \text{ при } F_{i,t-1} > F_{i,t} \cap F_{j,t} > F_{j,t-1}, \end{cases} \quad (\text{ПЗ.2.1})$$

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.2:

$$k_i = \frac{F_{i,t-1} - F_{i,t}}{\sum_{i:F_{i,t-1} > F_{i,t}} (F_{i,t-1} - F_{i,t})}. \quad (\text{ПЗ.2.2})$$

В табл.ПЗ.2.6. приведены результаты расчетов определения площадей земли категорий, которые переходят из одной категорию в другую в течении отчетного года на основании данных формы статотчетности 6-зем за каждый отчетный год на всем временном ряду.

Таблица ПЗ.2.6. 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
леса	10306,6	10331,0	24,4	0,0	0,0	0,0	10306,6	0,0	0,0	0,0	10306,6

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	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

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	10413,6	10426,2	12,6	0,0	0,0	0,0	10413,6	0,0	0,0	0,0	10413,6
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

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	
							,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
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

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 1990-2009 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 категориями всеми 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.2.7 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.2.7. Площади земли, переходящие к и от категории землепользования «Леса» с учетом кумулятивного подхода, тыс. га

к Лесам						
Год	Пашни	Луга	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
От Лесов к иным категориям землепользования						
Год	Пашни	Лука	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	4,78	0,81	0,06	9,74	1,51	16,90
1993	4,78	0,85	0,07	9,76	1,51	16,97
1994	4,79	0,85	0,07	9,77	1,51	16,99
1995	4,80	0,87	0,09	9,79	1,56	17,10
1996	5,16	6,64	0,60	14,50	3,24	30,15
1997	5,18	6,66	0,60	14,50	3,27	30,22
1998	5,18	8,42	3,63	39,69	3,27	60,20
1999	5,18	8,44	3,65	39,71	3,27	60,26
2000	5,20	8,58	3,66	39,71	3,37	60,51
2001	5,25	8,65	3,67	39,74	3,40	60,71
2002	5,25	8,84	3,67	40,14	3,40	61,31
2003	5,35	8,84	3,73	40,14	3,48	61,55
2004	5,95	8,84	3,73	40,39	3,58	62,50
2005	5,96	8,87	3,75	40,47	3,58	62,63
2006	5,96	8,94	3,75	40,55	3,60	62,80
2007	5,96	9,28	8,54	44,16	9,91	77,85
2008	5,96	9,28	8,54	80,35	9,91	114,04
2009	13,05	9,28	8,54	103,42	11,69	145,98

В табл. ПЗ.2.8 приведены значения площадей категорий землепользований с их составляющими, которые приняты к расчету изменений углерода при проведении инвентаризации ПГ в секторе ЗТЗЛХ и КР-ЗИЗЛХ за 1990-2009 гг. Таблица содержит указание на источник информации.

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.2.6, как отмечалось, представлены балансовые матрицы переходов земель на основе использования данных формы статотчетности 6-зем. Однако, такой подход 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 повыдельная 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.2.6 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.2.6 объемы лесоразведения (площади земель, переведенных к лесам) существенно превышает информацию БД почти на 40% (кумулятивный расчет по табл. ПЗ.2.6, согласно формы 6-зем в 2009 г. составляет 397,1 тыс. га, а согласно БД, табл. ПЗ.2.7 – 225,9 тыс. га). Таким образом, информация о площадях земель, переведенных к лесам из табл. ПЗ.2.6 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 повыдельных 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.

Для всех остальных категорий землепользования (в том числе и для категории «Пашни» и «Луга») использована информация о площадях земель, переведенных к категориям - из формы статформы 6-зем, табл. ПЗ.2.6 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.2.8. Значения площадей категорий землепользования, принятые к расчету при проведении инвентаризации ПГ за 1990-2009 гг., тыс. га

Категория земле- пользования (с ука- занием источника информации)	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Леса (6-зем)	10221,5	10357,8	10413,6	10426,2	10438,9	10457,5	10475,9	10503,7	10539,9	10556,3	10570,1	10591,9
Земли лесов, остаю- щиеся таковыми/3.4 Управляемые леса (геобазы данных)	8899,8	8956,1	8986,9	8991,2	9019,3	9031,8	9031,7	9038,2	9033,5	9018,5	8982,3	8950,3
Неуправляемые ле- са ¹⁸	1312,1	1356,6	1351,5	1354,7	1332,5	1333,4	1344,5	1358,1	1378,4	1385,2	1406,9	1422,8
Земли, переведенные к лесам/3.3 Лесораз- ведение (матрица переходов и геобазы данных) ¹⁹	9,6	45,1	75,2	80,3	87,1	92,3	99,7	107,4	128,0	152,6	180,9	218,8
Пашни (6-зем)	35847,3	35605,5	35147,9	35115,2	35083,6	35040,5	35017,7	34992,1	34954,7	34935,5	34926,8	34914,2
Управляемые пашни (площади сбора уро- жая, 29-сг)	34156,7	33865,8	33031,9	32977,4	32993,7	32896,0	32880,4	32827,7	32803,6	32777,3	32819,6	32774,1
Неуправляемые паш- ни	1690,6	1568,2	1944,1	1965,9	1917,9	1972,5	1964,6	1991,8	1978,5	1985,6	1934,6	1960,3
Земли, переведенные к пашне (матрица переходов на основе 6-зем)	0,04	171,50	171,90	171,95	171,95	172,05	172,65	172,66	172,66	172,66	172,66	179,75
в т.ч. земли лесов переведенные к Пашне/3.3 Обезлесе- ние (матрица перехо- дов и геобазы данных)	0,04	4,80	5,20	5,25	5,25	5,35	5,95	5,96	5,96	5,96	5,96	13,05
Луга (6-зем)	7232,1	7523,8	7909,9	7924,3	7938,7	7968,3	7968,1	7950,5	7938,8	7933,4	7918,0	7899,5

¹⁸ 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

¹⁹ 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 земле- пользования (с ука- занием источника информации)	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Управляемые луга (площади сбора уро- жая, 29-сг)	2460,6	2092,2	2039,5	1896,9	1762,2	1776,0	1591,5	1714,5	1517,4	1500,2	1319,7	1707,9
Неуправляемые луга	4577,3	4927,0	4972,0	5114,5	5249,0	5235,2	5419,5	5278,9	5464,2	5475,7	5640,8	5234,1
Земли, переведенные к лугам (матрица переходов)	194,2	504,6	898,4	912,9	927,5	957,1	957,1	957,1	957,2	957,5	957,5	957,5
в т.ч. земли лесов переведенные к Лу- гам/3.3 Обезлесение (матрица переходов и геобаза данных)	0,01	0,9	8,6	8,6	8,8	8,8	8,8	8,9	8,9	9,3	9,3	9,3
Болота (6-зем)	3319,1	3353,5	3370,7	3374,2	3372,8	3374	3378,2	3382,9	3391,1	3397,40	3400,50	3402,60
Управляемые болота (6-зем)	32,1	29,6	11,7	10,0	8,6	9,6	9,0	8,9	8,1	8,1	8,1	7,9
Неуправляемые боло- та	3287,0	3289,4	3299,4	3301,1	3301,1	3300,1	3300,7	3300,8	3301,6	3296,8	3296,8	3297,0
Земли, переведенные к болотам (матрица переходов)	0,0	34,5	59,6	63,1	63,1	64,3	68,5	73,2	81,4	92,5	95,6	97,7
в т.ч. земли лесов переведенные к боло- там/3.3 Обезлесение (матрица переходов и геобаза данных)	0,0	0,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	8,5	8,5	8,5
Застроенные земли (6-зем)	2420,3	2312,7	2456,2	2449,4	2463	2459,3	2458,3	2467,5	2470,2	2476,6	2489,0	2499,1
Застроенные земли, остающиеся таковыми	2420,2	2207,9	2176,8	2170,0	2169,6	2165,9	2164,6	2164,5	2164,4	2160,8	2124,6	2101,6
Земли, переведенные к застроенным зем- лям (матрица перехо- дов)	0,1	104,8	279,4	279,4	293,4	293,4	293,7	303,0	305,8	315,8	364,4	397,5
в т.ч. земли лесов переведенные к за- строенным землям/3.3 Обезлесение (матри- ца переходов и геоба- за данных)	0,1	9,8	39,7	39,7	40,1	40,1	40,4	40,5	40,6	44,2	80,4	103,4
Другие земли (6-зем)	1314,5	1201,5	1056,5	1065,5	1057,8	1055,2	1056,6	1058,1	1060,1	1055,6	1050,4	1047,5

Категория земле- пользования (с ука- занием источника информации)	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Другие земли, остаю- щиеся таковыми	1214,3	1006,2	857,7	857,6	849,9	847,3	847,2	847,2	847,1	836,3	831,1	826,5
Земли, переведенные к другим землям (мат- рица переходов на основе б-зем)	100,2	195,3	198,8	207,9	207,9	207,9	209,4	210,9	213,0	219,3	219,3	221,0
в т.ч. земли лесов переведенные к дру- гим землям/3.3 Обез- лесение (матрица переходов и геобаза данных)	0,01	1,6	3,4	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6	3,6	9,9	9,9	11,7
Всего земель, пере- веденных от лесов к другим категориям/3.3 Обезлесение (матри- ца переходов и геоба- за данных)	0,1	17,1	60,5	60,7	61,3	61,5	62,5	62,6	62,8	77,9	114,0	146,0

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 методики МГЭИК, 2003 [1] приведены в табл. ПЗ.2.9.

Таблица ПЗ.2.9. Сравнение результатов расчета с использованием национального метода расчетов и метода по Урону 2 методики 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	6976.4	-281.2	-414.8	-3572.8	-3140.8	2147.4	-2757.1	-3677.5	-2798.6
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.2.3:

$$\overline{C}_r = \left(\sum N_{D_i} + \sum N_j - \sum N_{M_{is}} \right) \cdot k_{C:N_s} \quad (\text{ПЗ.2.3})$$

где \overline{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 мертвого 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, т.е. 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.2.4:

$$N_{D_i} = \sum_{R_{s_i}} \left[(B \cdot \eta - N_{CR}) \cdot k \right] + \sum_{R_{t_i}} \left[(B \cdot \eta - N_{CR}) \cdot k \right] \quad (\text{ПЗ.2.4})$$

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.2.10; коэффициентов их гумификации – табл. ПЗ.2.11 [11, 17] и содержания в них азота – табл. ПЗ.2.12 [12].

Таблица ПЗ.2.10. 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	$X=0,9y+7,2$	$X=0,09y+7,6$	$X=0,4y+13,4$

Культуры	Урожай основной продукции ц/гектар	Уравнение регрессии определения массы		
		побочной продукции	поверхностных остатков	корней
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	$X=1,5y+4,5$	$X=0,2y+5$	$X=0,8y+7$
	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.2.11. 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

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%				
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
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 (волоконно)	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.2.12.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

Растение	Поверхностные остатки	Корни
- 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 косвенных выбросов азота), далее полученное значение пересчитывается на стандартный подстилочный навоз и на коэффициент гумификации подстилочного навоза, формулы ПЗ.2.5:

$$N_j = N_j^* \cdot k_r, \quad (\text{ПЗ.2.5})$$

где: N_j^* – 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.2.6:

$$N_j^* = (N_{Aj} - V_m) \cdot d_j, \quad (\text{ПЗ.2.6})$$

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 А.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.2.13. Коэффициент гумификации подстилочного навоза, по [19] составляет для Полесья 0,042, Лесостепи 0,054, Степи 0,059.

Таблица ПЗ.2.13. 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 на основании 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.2.3 является суммой значений количества минерализованного гумуса в год инвентаризации с учетом вида сельскохозяйственных культур и типа почвы. Принято считать, что сельскохозяйственные растения обес-

печивают 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.2.9 приведены коэффициенты минерализации растительных остатков [17] в разрезе природно-климатических зон, а в табл. ПЗ.2.15 приведено значение среднего количества доступного растениям азота в навозе животных [19].

Таблица ПЗ.2.15. 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.2.16).

Таблица ПЗ.2.16. 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 проис-

хождения на коэффициент, который отображает связь между процессами потребления азота растениями с процессами минерализации гумуса, формула ПЗ.2.7:

$$N_{M_{is}} = \left[N_i^* - \left(\frac{N_{fi} + N_{ri}}{2} + \nu_j N_j \right) \right] \cdot k_{mmr}, \quad (\text{ПЗ.2.7})$$

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 вынесения 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.2.17 [20], и их корней, табл. ПЗ.2.10.

Таблица ПЗ.2.17. 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						

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	
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
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

Экономические районы* и природные зоны	Вынос азота на 1 т продукции, кг			Абсолютно сухое ве- щество продукции %		Отношение сопутствующей продукции к основной
	основная	побочная	основная с учетом сопут- ствующей	основная	побочная	
Подсолнечник						
Украина в среднем	22,6	7,9	40,7	88	86	2,2
Донецко-Приднепровский	21,7	79	39,1	88	86	2,2
Лесостепная	24,,2	7,7	43,5	88	87	2,5
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	–	–
Южный	–	–	3,8	255	–	–
Кукуруза на силос (при орошении)						

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	
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:

$$k_{mnr} = k_i * k_s, \quad (\text{ПЗ.2.8})$$

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.2.18 и ПЗ.2.19, соответственно [19].

Таблица ПЗ.2.18. 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.2.19. 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.2.3 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.2.20 [36].

Таблица ПЗ.2.20. Соотношение содержания в гумусе 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
Темно-серые оподзоленные на лессах	7,29	4,23	0,14	10,58

Типы почв	Содержание гумуса, %	С органический в общей исходной почве, %	Валовой азот, %	C:N
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.2.21 [20].

Таблица ПЗ.2.21. 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
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

Название почвы	Площадь почв		Площадь пашни		
	тыс. га	%	тыс. га	% от общего значения	% пашни
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.2.22 [40].

Таблица ПЗ.2.22. 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 средне-глинистые	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
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.

П3.2.2 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.

Для обеспечения баланса территорий категорий землепользования к рассмотрению были приняты общие значения площадей, которые относятся в национальной статистике к лесам и другим лесопокрытым площадям на уровне Украины, согласно формы статотчетности 6-зем, колонка № 19 «Леса и другие лесопокрытые площади». Общая площадь земель, относящихся к категории «Леса», которая принята для сохранения баланса территорий в балансовых матрицах перехода земель в соответствии с указанными выше определениями, согласно информации формы статотчетности 6-зем, колебалась от 10,2 млн. га в 1990 г. до 10,59 млн. га в 2009 г., табл. П3.2.3. Кроме целей обеспечения баланса территорий, указанные значения приняты также для определения пропорционального соотношения между значениями площадей, переходящих от иных категорий землепользования к категории «Леса». Полученные значения пропорциональных соотношений накладывались на значения площадей лесоразведения, взятых из БД и, таким образом, были определены значения площадей земель, переведенных к категории землепользования «Леса».

Расчет изменения запасов углерода на территориях лесных земель, остающихся таковыми проводился на основе использования исходной информации из геобазы данных с характеристиками деятельности в лесном хозяйстве, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Расчет изменений запасов углерода в резервуарах проводился для площадей, которые являются составляющими названной категории землепользования, получены из геобазы данных и являются результатом сбора данных за весь временной ряд с низового уровня лесопользования – уровня отдельных участков с отдельно взятым видом деятельности в пределах каждого из лесных хозяйств. Сводные данные для Украины в целом по результату выше обозначенного процесса сбора и обработки информации, показаны в (табл. П3.23).

Таблица ПЗ.2.23. Площадь категории «5А.1 Лесные земли, остающиеся таковыми» /3.4 «Управляемые леса», тыс. га

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
АР Крым	275,7	279,3	282,6	282,6	284,2	284,5	284,0	284,4	284,4	283,2	282,1	280,2
Винницкая	323,7	329,1	333,0	333,2	333,1	332,8	332,8	332,4	331,5	330,1	328,7	327,3
Волынская	611,9	622,6	635,0	635,0	636,3	636,2	636,1	636,5	635,3	633,1	632,8	632,3
Днепропетровская	138,9	130,2	122,9	119,2	116,7	116,1	116,1	115,9	115,2	114,6	113,7	111,3
Донецкая	156,6	150,2	154,8	154,2	154,0	153,9	154,0	154,0	153,5	153,3	152,5	150,5
Житомирская	947,1	959,3	980,7	982,4	983,0	983,3	984,3	990,2	1004,0	1004,2	1003,3	1006,3
Закарпатская	616,6	619,2	638,5	639,7	637,9	637,7	637,8	637,7	637,7	637,7	637,7	637,6
Запорожская	53,1	46,7	36,6	37,5	43,3	48,3	48,9	51,7	51,2	51,1	50,1	48,1
Ивано-Франковская	570,8	583,1	589,8	589,2	590,5	590,6	589,4	587,7	587,7	587,6	587,2	587,0
Киевская	610,3	620,1	613,1	613,0	613,0	613,2	613,5	614,7	613,6	613,3	612,0	611,4
Кировоградская	126,2	118,3	118,0	117,6	118,7	118,4	119,7	119,4	119,0	118,2	117,3	115,0
Луганская	264,5	269,7	269,6	269,7	268,8	268,1	267,2	265,6	262,1	260,1	258,0	249,4
Львовская	594,9	601,8	596,4	597,5	598,3	605,3	604,9	604,8	604,2	603,6	603,4	603,4
Николаевская	76,1	61,6	56,1	57,4	57,6	57,6	57,0	56,7	53,4	55,2	53,6	50,8
Одесская	164,3	146,8	143,2	141,4	144,7	144,7	144,0	143,8	142,8	142,3	137,3	134,2
Полтавская	224,6	227,8	212,3	214,0	226,4	225,6	225,7	225,5	224,2	223,2	222,0	220,3
Ровненская	723,4	730,0	732,5	734,7	734,5	734,6	734,3	734,1	734,5	732,3	729,9	729,9
Сумская	394,7	406,9	409,6	409,4	409,8	410,3	410,1	410,3	409,4	409,2	407,3	406,9
Тернопольская	178,8	184,8	184,3	184,2	184,1	184,1	184,3	184,4	184,0	183,4	182,2	181,8
Харьковская	353,5	349,1	343,4	343,2	352,1	352,3	353,1	352,9	351,7	351,3	351,4	349,5
Херсонская	107,8	98,4	99,7	100,0	100,4	101,5	100,8	100,4	100,1	99,7	90,8	91,3
Хмельницкая	250,3	254,5	257,0	258,5	258,4	258,3	258,4	259,0	258,4	258,1	256,6	255,7
Черкасская	301,6	304,8	311,2	310,3	307,4	307,6	307,7	307,3	306,8	305,9	305,3	304,6
Черновицкая	217,1	218,7	222,5	222,5	222,3	222,2	222,0	222,2	222,8	222,7	222,5	222,4
Черниговская	617,3	643,2	644,3	644,7	643,9	644,6	645,7	646,7	646,3	645,3	644,5	643,5
Украина	8899,8	8956,1	8986,9	8991,2	9019,3	9031,8	9031,7	9038,2	9033,5	9018,5	8982,3	8950,3

Для расчетов объемов выбросов/поглощений углерода для категории землепользования 5А.1 принимаются во внимание значения площадей, покрытых лесной растительностью, на которых проведены документально подтвержденные мероприятия хозяйственной деятельности, а также земель, на которых проведены работы по лесоразведению и обезлесению (для категории землепользования 5А.2) в разрезе лесхозов из БД.

Расчет изменения запасов углерода в живой биомассе проводился по формуле ПЗ.2.9 из [1]:

$$\Delta C_{ЖР} = \Delta C_{Пр} - \Delta C_{Рб}, \quad (\text{ПЗ.2.9})$$

где: $\Delta C_{Пр}$ – ежегодное увеличение запасов углерода при росте растительности, т С/год;

$\Delta C_{Рб}$ – 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:

$$\Delta C_{Пр} = \sum_{ij} (A_{ij} \cdot \Pi_{ij}) \cdot C_{\partial}, \quad (\text{ПЗ.2.10})$$

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:

$$\Pi_{ij} = B_P \cdot (1 + r), \quad (\text{ПЗ.2.11})$$

где B_P – среднегодовой прирост надземной растительности, т с.в./га в год;

r – коэффициент соотношения подземной и надземной биомассы, безразмерный.

В табл. ПЗ.2.24 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.2.11. Для получения значений общего прироста биомассы, значения данной колонки умножались на соответствующие значения площадей (формула ПЗ.2.10).

Таблица ПЗ.2.24. Прирост биомассы по природным зонам и породам для лесных земель, остающихся лесными (национальные данные), т/га/год

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Соотношение подземной биомассы к надземной	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
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
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

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Соотношение подземной биомассы к надземной	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
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.2.25 приведено процентное распределение площади областей Украины по природно-климатическим зонам, принятое при подготовке НИР, 2011.

Таблица ПЗ.2.25. 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				
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:

$$\Delta C_{P\bar{o}} = P_P + P_{Dr}, \quad (\text{ПЗ.2.12})$$

где: $\Delta C_{P\bar{o}}$ – ежегодное уменьшение запасов С при потере растительности в ЛЛ, 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:

$$P_P = M_K \cdot \rho \cdot \tau, \quad (\text{ПЗ.2.13})$$

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 1990-2008 гг. получена на основании данных Госкомстатистики Украины, Агентства лесных ресурсов Украины и материалов государственной статистической отчетности, табл. П.3.2.26.

Таблица ПЗ.2.26. Объемы рубок (общий запас), тыс.м³

Год	Объем рубок, тыс.м ³
1990	14127,8
1991	12061,0
1992	12514,2
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

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 био-

массы) 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-СО₂ПГ.

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:

$$P_{Др} = A_{Нр} \cdot \bar{C}_A, \quad (\text{ПЗ.2.14})$$

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. Различия условий 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.2.27)

Таблица ПЗ.2.27. 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

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:

$$\left. \begin{aligned} Q_{CH_4} &= A \cdot B \cdot 16/12; \\ Q_{CO} &= A \cdot B \cdot 28/12; \\ Q_{N_2O} &= A \cdot B \cdot D \cdot 44/28; \\ Q_{NO_x} &= A \cdot B \cdot D \cdot 46/14, \end{aligned} \right\} \quad (ПЗ.2.15)$$

где Q – выбросы ПГ;

A – освобожденный углерод;

$A \cdot B$ – пропорция выбросов;

D – отношение N/C.

Выбросы ПГ от лесных пожаров представлены в табл. П.3.2.28.

Таблица ПЗ.2.28. 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
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

Выбросы CO₂ от известкования на лесных землях не рассчитывались, в связи с тем, что такая деятельность практически не проводится в лесном хозяйстве.

Выбросы N_2O при удобрении и осушении лесных почв не рассматривались, из-за ничтожно малых объемов применения удобрений в лесном хозяйстве и отсутствия данных по осушению лесных земель.

На лесных землях, переведённых к лесным, 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 пунктов 3 Статьи Киотского протокола. При этом также была использована информация балансовых матриц перехода, построенных на основе итоговых значений площадей категорий землепользования в Украине (табл. ПЗ.2.6) 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

Данные по приросту надземной биомассы на землях, переведенных к лесным, и соотношение подземной биомассы к надземной приведены в табл. ПЗ.2.29. Агрегированные значения (последняя колонка) получены на основе рекомендаций МГЭИК, 2003 [1], см. формулу ПЗ.2.11. Для получения значений общего прироста биомассы, значения данной колонки умножались на соответствующие значения площадей (формула ПЗ.2.10).

Таблица ПЗ.2.29. Прирост биомассы по природным зонам и породам для земель, переведенных к лесным (национальные данные), т/га/год

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Соотношение подземной биомассы к надземной	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
Полесье			
Сосна	3,1	1,20	3,72
Ель	4,8	1,30	6,24
Другие хвойные	3,4	1,20	4,08
Дуб	2,5	1,25	3,13
Другие твердолиственные	2,4	1,24	2,98
Береза	2,6	1,15	2,99
Ольха	3,8	1,15	4,37
Осина	4,2	1,15	4,83
Другие мягколиственные	4,0	1,15	4,60
Другие древесные породы	3,4	1,15	3,91
Лесостепь			
Сосна	2,5	1,20	3,00
Ель	4,4	1,30	5,72
Другие хвойные	3,4	1,20	4,08
Дуб	2,6	1,25	3,25
Бук	1,6	1,22	1,95
Другие твердолиственные	2,0	1,20	2,40
Береза	2,6	1,20	3,12

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Соотношение подземной биомассы к надземной	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
Ольха	3,8	1,20	4,56
Осина	4,2	1,20	5,04
Другие мягколиственные	4,0	1,20	1,80
Другие древесные породы	3,4	1,20	3,00
Северная Степь			
Сосна	2,0	1,22	2,44
Дуб	1,4	1,27	1,78
Другие твердолиственные	1,5	1,25	1,88
Береза	2,5	1,21	3,03
Ольха	3,6	1,21	4,36
Осина	4,0	1,21	4,84
Другие мягколиственные	3,8	1,20	4,56
Другие древесные породы	3,2	1,20	3,84
Южная Степь			
Сосна	1,6	1,22	1,95
Дуб	1,2	1,28	1,54
Другие твердолиственные	1,4	1,25	1,75
Береза	2,4	1,20	2,88
Ольха	3,5	1,20	4,20
Другие мягколиственные	3,6	1,20	4,32
Другие древесные породы	3,2	1,20	3,84
Карпаты			
Сосна	2,4	1,20	2,88
Ель	5,0	1,30	6,50
Другие хвойные	4,8	1,20	5,76
Дуб	1,6	1,25	2,00
Бук	1,8	1,22	2,20
Другие твердолиственные	1,5	1,20	1,80
Береза	2,6	1,20	3,12
Ольха	3,8	1,20	4,56
Осина	4,2	1,20	5,04
Другие мягколиственные	4,0	1,20	4,80
Другие древесные породы	3,4	1,20	4,08
Крым			
Сосна	1,6	1,20	1,92
Дуб	1,4	1,26	1,76
Бук	1,5	1,24	1,86
Другие твердолиственные	1,6	1,24	1,98
Осина	3,2	1,20	3,84
Другие мягколиственные	2,8	1,20	3,36
Другие древесные поро-	2,6	1,20	3,12

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Соотношение подземной биомассы к надземной	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
Ды			
Кустарники (все зоны)	0,4	1,25	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:

$$\Delta C_{ПЛ} = A_{ПрПЛ} \cdot \Delta C_{ПрПЛ}, \quad (ПЗ.2.16)$$

где: $\Delta C_{ПЛ}$ – ежегодные изменения запасов углерода в лесной подстилке в ПЛ, т С/га в год;

$A_{ПрПЛ}$ – площадь земель, переведенных в лесные земли, га;

$\Delta C_{ПрПЛ}$ – среднегодовое изменение запасов углерода в лесной подстилке в ПЛ, 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.2.30. Резервуар мертвой биомассы представлено преимущественно отрезками стволовой древесины диаметром до 10 см.

Таблица ПЗ.2.30. 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	Мяголиственные
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
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; Ковалевский А.К., 1953; Погребняк П.С., Мельник М.П., 1952; Ковалевский С.Б., 2001; Савуцик Н.П., 1989; Букиа 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.2.31.

Таблица ПЗ.2.31. 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; Букиа И.Ф., Бутрим О.В., Пастернак В.П., 2008; Букиа И.Ф., Пастернак В.П., 2005.

Примечание: 1 – сухостой, 2 – валежник.

Процедуры оценок эмиссий/поглощений углерода от почв на землях, переведенных к лесным включают два лесных почвенных углеродных бассейна: 1) фракция органики в лесных минеральных почвах; 2) органические почвы. Изменения в поглощении углерода в землях, переведенных в лесные земли ($\Delta C_{Пчв_{ПЛ}}$) эквивалентны сумме изменений углеродного стока в минеральных почвах ($\Delta C_{МПчв_{ПЛ}}$) и органических почв ($\Delta C_{ОПчв_{ПЛ}}$).

Расчеты объемов выбросов от осушенных органических почв в лесах проводились на основании национальных статистических данных о деятельности и коэффициентам выбросов по умолчанию методики МГЭИК, 2003 [1].

В методике расчета 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:

$$\Delta C_{ПЛ_{ЭктУпр}} = \frac{(ПОУ_{ЭктУпр} - ПОУ_{Нелесные}) \cdot A_{ЭктУпр}}{T_{ЭктУпр}}, \quad (ПЗ.2.17)$$

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.2.32.

Таблица ПЗ.2.32. 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.3 Отходы (сектор 6 ОФО)

ПЗ.3.1 Количество промышленных отходов 1-3 класса опасности, образующихся на предприятиях агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, вывозимых на свалки ТБО

Данные о промышленных отходах 1-3 классов опасности от предприятий агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, отправленных в специально отведенные места/объекты и на свалки ТБО приведены в табл. ПЗ.3.1.

Таблица ПЗ.3.1 Количество промышленных отходов 1-3 класса опасности, образующихся на предприятиях агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, вывозимых в специально отведенные места/объекты и на свалки ТБО, тыс. т

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Специально отведенные места/объекты	20,6	0,70	1,29	45,00	51,33	49,53	49,53	49,53
Свалки ТБО	10,3	0,35	0,64	0,16	0,03	24,76	24,76	20,00

ПЗ.3.2 Разделение свалок ТБО в Украине на управляемые, неуправляемые глубокие и неуправляемые неглубокие

Разделение свалок ТБО в Украине на управляемые, неуправляемые глубокие и неуправляемые неглубокие приведены в табл. ПЗ.3.2.

Таблица ПЗ.3.2. Разделение свалок ТБО в Украине на управляемые, неуправляемые глубокие и неуправляемые неглубокие

Категория свалок	MCF	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Управляемые	1,0	0,000	0,086	0,171	0,257	0,258	0,259	0,259	0,259
Неуправляемые глубокие ≥ 5 м	0,8	0,674	0,591	0,508	0,425	0,421	0,423	0,423	0,423
Неуправляемые неглубокие ≤ 5 м	0,4	0,326	0,323	0,321	0,318	0,321	0,317	0,317	0,317

ПЗ.3.3 Морфологический состав твердых бытовых отходов

Полный временной ряд для периода 1948-2009 гг. с данными о морфологическом составе ТБО представлен в табл. ПЗ.3.3.

Таблица ПЗ.3.3. Морфологический состав твердых бытовых отходов, отн. ед.

Виды отходов	Бумага и текстиль	Отходы садово-парковых работ и другие непищевые органические отходы, способ- ные разлагаться в анаэробных условиях	Пищевые от- ходы	Отходы в виде дре- весины и соломы
2009	0,220	0,014	0,400	0,037
2008	0,220	0,014	0,400	0,037
2007	0,220	0,014	0,400	0,037
2006	0,220	0,014	0,400	0,037
2005	0,220	0,014	0,400	0,037
2004	0,220	0,014	0,400	0,037
2003	0,228	0,014	0,396	0,037
2002	0,236	0,015	0,391	0,036
2001	0,244	0,015	0,387	0,036
2000	0,251	0,016	0,383	0,035
1999	0,259	0,016	0,379	0,035
1998	0,267	0,017	0,374	0,034
1997	0,275	0,017	0,370	0,034
1996	0,283	0,017	0,366	0,033
1995	0,291	0,018	0,361	0,033
1994	0,299	0,018	0,357	0,032
1993	0,306	0,019	0,353	0,032
1992	0,314	0,019	0,349	0,031
1991	0,322	0,020	0,344	0,031
1990	0,330	0,020	0,340	0,030
1989	0,341	0,018	0,341	0,029
1988	0,352	0,016	0,342	0,028
1987	0,363	0,014	0,343	0,027
1986	0,374	0,012	0,344	0,026
1985	0,385	0,010	0,345	0,025
1984	0,375	0,014	0,361	0,024
1983	0,365	0,018	0,376	0,024
1982	0,354	0,021	0,392	0,023
1981	0,344	0,025	0,408	0,023
1980	0,334	0,029	0,423	0,022
1979	0,324	0,033	0,439	0,021
1978	0,314	0,036	0,454	0,021
1977	0,304	0,040	0,470	0,020
1976	0,298	0,039	0,459	0,019
1975	0,292	0,037	0,448	0,019
1974	0,287	0,036	0,437	0,018
1973	0,281	0,034	0,426	0,018
1972	0,275	0,033	0,415	0,017
1971	0,270	0,032	0,405	0,016
1970	0,264	0,030	0,394	0,016
1969	0,258	0,029	0,383	0,015
1968	0,252	0,027	0,372	0,015
1967	0,247	0,026	0,361	0,014
1966	0,241	0,025	0,350	0,013
1965	0,235	0,023	0,339	0,013

Виды отходов	Бумага и текстиль	Отходы садово-парковых работ и другие непищевые органические отходы, способные разлагаться в анаэробных условиях	Пищевые отходы	Отходы в виде древесины и соломы
1964	0,229	0,022	0,328	0,012
1963	0,224	0,020	0,317	0,012
1962	0,218	0,019	0,306	0,011
1961	0,212	0,017	0,295	0,011
1960	0,207	0,016	0,285	0,010
1959	0,201	0,015	0,274	0,009
1958	0,195	0,013	0,263	0,009
1957	0,189	0,012	0,252	0,008
1956	0,184	0,010	0,241	0,008
1955	0,178	0,009	0,230	0,007
1954	0,172	0,008	0,219	0,006
1953	0,167	0,006	0,208	0,006
1952	0,161	0,005	0,197	0,005
1951	0,155	0,003	0,186	0,005
1950	0,149	0,002	0,175	0,004
1949	0,149	0,002	0,175	0,004
1948	0,149	0,002	0,175	0,004

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 и 1998-2009 гг. и является составной частью ОФО.

Таблица П4.1. Сравнение объемов сжигания топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов

Год	1990	2005	2006	2007	2008	2009
Потребление топлива, определенное с использованием Базового подхода (за вычетом неэнергетического использования топлива), ПДж						
Всего, в том числе,	8652,0	3744,3	3782,0	3620,2	3587,2	3056,4
- жидкое топливо	2413,1	539,1	556,0	551,5	553,9	545,5
- твердое топливо	2169,1	885,8	979,2	960,6	1019,5	903,9
- газообразное топливо	4069,8	2319,4	2246,8	2108,1	2013,9	1606,9
- прочее топливо	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Потребление топлива, определенное с использованием Секторного подхода, ПДж						
Всего, в том числе,	8588,4	3648,0	3730,0	3627,4	3513,2	3031,7
- жидкое топливо	2465,6	538,7	538,5	562,6	548,4	536,6
- твердое топливо	2011,8	881,8	1024,6	1034,1	1026,1	928,5
- газообразное топливо	4051,0	2208,2	2144,3	2004,9	1914,4	1540,7
- прочее топливо	60,0	19,3	22,7	25,7	24,2	25,9
Расхождение, %						
Всего, в том числе,	0,74	2,64	1,39	-0,20	2,07	0,78
- жидкое топливо	-2,13	0,08	3,26	-1,97	0,72	1,49
- твердое топливо	7,82	0,45	-4,43	-7,11	-0,64	-2,64
- газообразное топливо	0,46	5,04	4,78	5,15	5,19	4,30
- прочее топливо	-100,00	-100,00	-100,00	-100,00	-100,00	-100,00

Таблица П4.2. Сравнение выбросов CO₂ при сжигании топлива, определенных с использованием базового и секторного подходов

Год	1990	2005	2006	2007	2008	2009
Выбросы CO ₂ определенные с использованием Базового подхода, млн. т						
Всего, в том числе,	587,0	240,8	246,3	235,0	235,4	202,3
- жидкое топливо	172,7	38,5	39,9	40,0	39,8	39,1
- твердое топливо	187,1	74,1	81,9	78,8	84,5	74,6
- газообразное топливо	227,2	128,1	124,4	116,2	111,1	88,6
- прочее топливо	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Выбросы CO ₂ определенные с использованием Секторного подхода, млн. т						
Всего, в том числе,	593,1	238,0	247,8	241,2	234,8	205,4
- жидкое топливо	180,0	38,1	38,1	39,7	38,9	38,2
- твердое топливо	182,3	76,2	89,0	88,7	88,1	79,9

Год	1990	2005	2006	2007	2008	2009
- газообразное топливо	226,2	122,0	118,8	110,5	105,6	84,9
- прочее топливо	4,6	1,7	2,0	2,2	2,2	2,3
Расхождение, %						
Всего, в том числе,	-1,04	1,19	-0,60	-2,54	0,27	-1,50
- жидкое топливо	-4,08	1,16	4,87	0,81	2,34	2,27
- твердое топливо	2,63	-2,76	-7,93	-11,15	-4,11	-6,61
- газообразное топливо	0,45	5,06	4,78	5,15	5,19	4,30
- прочее топливо	-100,00	-100,00	-100,00	-100,00	-100,00	-100,00

В таблице П4.3 представлен баланс природного газа со стороны поставок и потребления в разрезе категории МГЭИК. Следует отметить, что в настоящем отчете применен другой подход к расчету чистого импорта и изменению запасов природного газа по сравнению с предыдущими кадастрами.

В предыдущих кадастрах данные об импорте и экспорте природного газа принимались по данным Государственного комитета статистики Украины, который, в свою очередь, основывался 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, начиная с этого отчета, 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.

В предыдущих кадастрах данные об изменении запасов природного газа принимались по данным Государственного комитета статистики Украины. Однако, после проведения детального анализа, было выявлено, что эти данные 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 Государственный комитет статистики Украины. Поэтому, начиная с этого отчета, 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 изменении запасов природного газа, представленные в настоящем отчете, отличаются от данных Междуна-

родного энергетического агентства, которые получены от Государственного комитета статистики Украины. Государственное агентство экологических инвестиций Украины, как государственный орган ответственный за подготовку кадастра, проводит консультации с Государственным комитетом 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 °С 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. П4.3) единицах.

Таблица П4.3. Баланс природного газа

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009
Видимое (балансовое) потребление, всего, в том числе	млн. м ³	74 336	70 258	66 736	52 050
Добыча ²⁰	млн. м ³	21 094	21 104	21 444	21 489
Импорт чистый (нетто)	млн. м ³	55 987	53 680	49 188	26 949
Изменение запасов	млн. м ³	2 745	4 525	3 896	-3 613
Фактическое (измеренное) потребление, всего, в том числе	млн. м ³	71 413	66 845	63 719	50 116
1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	млн. м ³	16 809	15 941	14 281	11 425
1.A.1.b - Нефтепереработка	млн. м ³	301	293	242	119
1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	млн. м ³	700	707	696	721
1.A.2.a - Чёрная металлургия	млн. м ³	7 434	7 906	6 907	4 602
1.A.2.b - Цветная металлургия	млн. м ³	904	893	862	574
1.A.2.c - Химическая промышленность	млн. м ³	2 253	2 193	1 955	1 370
1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	млн. м ³	248	261	249	186
1.A.2.e - Пищевая промышленность	млн. м ³	2 548	2 101	1 755	1 377
1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	млн. м ³	5 817	5 627	5 240	2 697
1.A.3.b - Дорожный транспорт	млн. м ³	165	184	194	232
1.A.3.e.iii - Трубопроводный транспорт	млн. м ³	4 899	4 164	4 392	2 875
1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	млн. м ³	1 598	1 244	1 374	1 228
1.A.4.b - Частный жилой сектор	млн. м ³	18 614	16 668	17 248	16 930
1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	млн. м ³	558	570	661	615
1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	млн. м ³	511	468	357	302
1.B.2.b.iii - Транспортировка природного газа (утечки)	млн. м ³	174	174	174	182
1.B.2.b.iv - Распределение природного газа (утечки)	млн. м ³	411	430	443	456
1.B.2.b.v - Прочие утечки природного газа	млн. м ³	895	856	792	603
1.B.2.c.ii - Сброс газа на свече (утечки)	млн. м ³	176	168	171	156
2.B.1 - Производство аммиака	млн. м ³	6 397	5 993	5 727	3 465
Расхождение	%	3.9%	4.9%	4.5%	3.7%

²⁰ С учетом попутного нефтяного газа

Результаты сравнения балансового и фактического потребления природного газа (табл. П4.3) показывают, что имеет место системное превышение видимого потребления над фактическим, - на 4-5%. Можно выделить основные причины возникновения такого небаланса:

1) недостаточный уровень учета потребления природного газа домохозяйствами. По состоянию на конец 2010 г. в Украине насчитывалось около 12,58 млн. домохозяйств, которые газифицированы природным газом, из которых только 8,12 млн. оснащены счетчиками газа [58]. Таким образом, около 35% домохозяйств потребляют природный без его приборного учета, а согласно нормам потребления [59]. Исследования [27] показали, что фактическое потребление природного газа, измеренное с помощью приборов учета, превышает потребление газа рассчитанное по нормам потребления. 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];

2) учет в балансовом потреблении нефтяного попутного газа без учета удаления из него тяжелых углеводородов, как определено [9], что связано с особенностью национальной статистики.

Основную долю потребляемого твердого топлива составляет каменный уголь, включая антрацит. Баланс каменного угля представлен в табл. П4.4.

Таблица П4.4. Баланс каменного угля

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009
Видимое потребление, в том числе	тыс. т	68 238	68 196	70 418	62 998
- добыча	тыс. т	61 439	58 739	59 501	55 007
- импорт	тыс. т	9 835	13 150	12 805	7 873
- экспорт	тыс. т	3 457	3 621	4 795	5 290
- изменение запасов	тыс. т	-421	71	-2 906	-5 408
Фактическое потребление, всего, в том числе	тыс. т	70 381	70 552	69 988	62 814
- 1.A.1.a - Производство электроэнергии и тепла	тыс. т	34 081	33 817	35 307	31 787
- 1.A.1.b - Нефтепереработка	тыс. т	0	0	0	0
- 1.A.1.c - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	тыс. т	1 032	905	857	798
- 1.A.2.a - Чёрная металлургия	тыс. т	1 992	1 497	898	794
- 1.A.2.b - Цветная металлургия	тыс. т	42	46	56	42
- 1.A.2.c - Химическая промышленность	тыс. т	9	8	8	7
- 1.A.2.d - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	тыс. т	5	5	5	17
- 1.A.2.e - Пищевая промышленность	тыс. т	155	125	97	60
- 1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строительства	тыс. т	569	1 018	1 017	848
- 1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	тыс. т	1 046	892	855	765
- 1.A.4.b - Частный жилой сектор	тыс. т	1 926	1 517	1 346	1 214
- 1.A.4.c - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	тыс. т	59	56	54	47
- 1.A.5.a - Прочие неучтенные ранее	тыс. т	236	192	164	131
- неэнергетическое использование, всего, в том числе	тыс. т	29 227	30 473	29 324	26 304
--потребление угля предприятиями по производству кокса	тыс. т	27 638	28 883	27 723	24 768

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009
-- неэнергетическое использование, а также потери угля во время транспортировки, переработки и т.п.	тыс. т	1 589	1 590	1 601	1 537
Расхождение	%	-3.1%	-3.5%	0.6%	0.3%

Результаты сравнения балансового и фактического потребления каменного угля (табл. П4.4) показывают, что в последние годы имеет место хорошая сходимость баланса каменного угля, в то время как в 2006-2007 гг. фактическое потребление каменного угля превышает его балансовое поступление. Аналогичную тенденцию имеет и энергетический баланс твердых топлив в целом (табл. П4.1), но с большим превышением фактического потребления над балансовым.

Сравнение оценок потребления топлива и выбросов CO₂, сделанных по базовому и секторному подходам для жидкого топлива дает достаточно хорошую сходимость оценок, от минус 2% до плюс 3%.

В качестве перекрестной проверки проведено сравнение объемов балансового потребления сырой нефти и газового конденсата с объемами первичной переработки нефти (табл. П4.5). Результаты сравнения показывают удовлетворительную сходимость.

Таблица П4.5. Сравнение балансового потребления нефти и газового конденсата с объемами первичной переработки

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009
Видимое потребление, всего, в том числе	тыс. т	14 937	14 383	10 985	11 262
- нефть	тыс. т	13 758	13 234	9 834	10 204
-- добыча	тыс. т	3 326	3 310	3 184	2 904
-- импорт	тыс. т	10 650	9 808	6 568	7 182
-- экспорт	тыс. т	153	4	9	8
-- изменение запасов	тыс. т	65	-120	-92	-126
- газовый конденсат	тыс. т	1 179	1 149	1 151	1 058
-- добыча	тыс. т	1 180	1 149	1 144	1 056
-- импорт	тыс. т	0	1	15	1
-- экспорт	тыс. т	7	0	0	0
-- изменение запасов	тыс. т	-6	1	9	-1
Первичная переработка нефти	тыс. т	14 384	13 911	10 318	10 825
Небаланс между видимым потреблением нефти и газового конденсата и первичной переработкой нефти	%	7%	3%	6%	4%

П4.2 Расчет неэнергетического использования топлива при оценке выбросов по Базовому подходу

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. По-

тери 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.

Поэтому в расчетах накопленного углерода при оценке выбросов CO₂ в секторе «Энергетика» с применением базового подхода значения коэффициента накопленного углерода приняты равными 1,0 для всех топлив, кроме смазочных материалов, для которых используется коэффициент МГЭИК по умолчанию, равный 0,5. Исходные данные и результаты расчетов неэнергетического потребления топлива в 2008, 2009 гг. представлены в табл. П4.6 и табл. П4.7 соответственно.

Таблица П4.6. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2008 г.

Название топлива	Код топлива в форме № 4-МТП	Неэнергетическое потребление топлива и потери, тонн (тыс.м³)	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т (ТДж/млн.м³)	Неэнергетическое потребление топлива и потери, ТДж	Коэффициент выбросов углерода, т/ТДж	Коэффициент накопленного углерода	Накопленный углерод, тыс.т	Тип топлива в классификации МГЭИК, для которого учитывается неэнергетическое использование при расчетах по Базовому подходу
Каменный уголь (не для производства кокса)	100	1601128	21,72	34771,6	25,87	1,0	899,5	Other Bituminous Coal
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из каменного угля	110	3259,9	20,93	68,2	26,8	1,0	1,8	Other Bituminous Coal
Бурый уголь (лигнит)	115	3607	8,44	30,4	27,6	1,0	0,8	Lignite
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из бурого угля (лигнита)	120	2467	15,65	38,6	27,6	1,0	1,1	Lignite
Торф топливный неагломерированный	130	37915,4	10,76	407,8	28,9	1,0	11,8	Peat
Брикеты и полубрикеты торфяные	140	1191,8	10,02	11,9	28,9	1,0	0,3	Peat
Нефть сырая	150	83707	41,91	3508,1	20	1,0	70,2	Crude Oil
Газовый конденсат	160	14682,5	41,88	614,9	17,2	1,0	10,6	Natural Gas Liquids
Природный газ	170	7396587,8	33,94	251026,9	15,12	1,0	3795,5	Natural Gas (Dry)
Сланцы горючие	180	1354,3	9,38	12,7	29,1	1,0	0,4	Oil Shale
Прочие виды первичного топлива	200	15834,7	29,31	464,1	26,8	1,0	12,4	Other non-specified
Промпродукт и шлам обогатительных фабрик предприятий черной металлургии	210	1187	28,01	33,2	26,8	1,0	0,9	Other non-specified
Кокс и полукокс из каменного угля, бурого угля и торфа	220	558772,6	28,60	15983,3	29,5	1,0	471,5	Coke Oven/Gas Coke
Авиационный бензин	230	15,9	44,59	0,7	18,9	1,0	0,0	Gasoline
Моторный бензин	240	766,1	43,67	33,5	18,9	1,0	0,6	Gasoline
Топливо бензиновое реактивное	250	0	42,50	0,0	18,9	1,0	0,0	Gasoline
Другие легкие фракции	260	4789,3	42,50	203,5	18,9	1,0	3,8	Gasoline
Топливо реактивное типа керосин	270	299,8	44,59	13,4	19,5	1,0	0,3	Other Kerosene
Керосин для технических целей	280	2087,4	43,08	89,9	19,6	1,0	1,8	Other Kerosene
Керосин осветительный	290	3079,1	43,08	132,6	19,6	1,0	2,6	Other Kerosene

Название топлива	Код топлива в форме № 4-МТП	Неэнергетическое потребление топлива и потери, тонн (тыс.м³)	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т (ТДж/млн.м³)	Неэнергетическое потребление топлива и потери, ТДж	Коэффициент выбросов углерода, т/ТДж	Коэффициент накопленного углерода	Накопленный углерод, тыс.т	Тип топлива в классификации МГЭИК, для которого учитывается неэнергетическое использование при расчетах по Базовому подходу
Газойли (дизельное топливо)	300	70039,6	42,17	2953,8	20,2	1,0	59,7	Gas / Diesel Oil
Другие средние фракции	310	197,1	42,50	8,4	20,2	1,0	0,2	Gas / Diesel Oil
Мазуты топочные тяжелые	320	16212,5	40,47	656,2	21,1	1,0	13,8	Residual Fuel Oil
Масла смазочные для процессов очистки	330	412,9	40,15	16,6	20	0,5	0,2	Lubricants
Масла смазочные	335	314699,3	40,15	12634,3	20	0,5	126,3	Lubricants
Пропан и бутан сжиженные	430	3466,7	46,01	159,5	17,2	1,0	2,7	Liquefied Petroleum Gas (LPG)
Этилен, пропилен, бутилен, бутадии и газы нефтяные прочие	440	2214,7	54,43	120,5	17,2	1,0	2,1	Liquefied Petroleum Gas (LPG)
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	450	2987,7	41,87	125,1	22	1,0	2,8	Other Oil
Кокс нефтяной и сланцевый	460	38303,6	31,82	1218,8	27,5	1,0	33,5	Petroleum Coke
Битум нефтяной и сланцевый	470	306518,3	39,57	12128,8	22	1,0	266,8	Bitumen
Смазки отработанные	480	9397,3	40,15	377,3	20	0,5	3,8	Lubricants
Присадки к маслам и топливам	490	22422	40,15	900,2	20	0,5	9,0	Lubricants
Прочие виды нефтепродуктов	500	127,4	29,31	3,7	20	1	0,1	Other Oil
Коксовый газ	600	472712,3	16,75	7 917	13	1	103	Coke oven gas
Прочие продукты переработки топлива	630	234398,5	29,31	6869,7	20	1	137	Other non-specified
Кокс на доменный процесс *	220	17891,3	28,60	511767,7	29,50	1	15097,1	Coke Oven/Gas Coke
Смолы каменноугольные при производстве кокса**	-	880,5	28,63	25211,8	29,50	1	743,7	Coking Coal

*) Расход кокса на доменный процесс в соответствии с инструкцией по заполнению формы 4-МТП не классифицируется как неэнергетическое потребление, поэтому потребление кокса на производство чугуна принимается из 4-МТП в соответствии с описанием приведенным в разделе П2.8.

**) Принимается по статистической форме 1-П.

Таблица П4.7. Результаты расчетов неэнергетического использования топлива в 2009 г.

Название топлива	Код топлива в форме № 4-МТП	Неэнергетическое потребление топлива и потери, тонн (тыс.м³)	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т (ТДж/млн.м³)	Неэнергетическое потребление топлива и потери, ТДж	Коэффициент выбросов углерода, т/ТДж	Коэффициент накопленного углерода	Накопленный углерод, тыс.т	Тип топлива в классификации МГЭИК, для которого учитывается неэнергетическое использование при расчетах по Базовому подходу
Каменный уголь (не для производства кокса)	100	1536717,3	21,89	33643,0	25,87	1,0	870,3	Other Bituminous Coal
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из каменного угля	110	325,5	20,93	6,8	26,8	1,0	0,2	Other Bituminous Coal
Бурый уголь (лигнит)	115	2492	8,68	21,6	27,6	1,0	0,6	Lignite
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из бурого угля (лигнита)	120	0	15,39	0,0	27,6	1,0	0,0	Lignite
Торф топливный неагломерированный	130	30741,4	10,73	329,8	28,9	1,0	9,5	Peat
Брикеты и полубрикеты торфяные	140	2020,2	10,02	20,2	28,9	1,0	0,6	Peat
Нефть сырая	150	77226,3	41,88	3234,3	20	1,0	64,7	Crude Oil
Газовый конденсат	160	14879,3	41,94	624,0	17,2	1,0	10,7	Natural Gas Liquids
Природный газ	170	4824392,2	34,03	164155,4	15,11	1,0	2480,4	Natural Gas (Dry)
Сланцы горючие	180	0	9,38	0,0	29,1	1,0	0,0	Oil Shale
Прочие виды первичного топлива	200	12881,5	29,31	377,5	26,8	1,0	10,1	Other non-specified
Промпродукт и шламы обогатительных фабрик предприятий черной металлургии	210	93	28,01	2,6	26,8	1,0	0,1	Other non-specified
Кокс и полукокс из каменного угля, бурого угля и торфа	220	429852,9	28,57	12283,0	29,5	1,0	362,3	Coke Oven/Gas Coke
Авиационный бензин	230	9,4	44,59	0,4	18,9	1,0	0,0	Gasoline
Моторный бензин	240	566	43,67	24,7	18,9	1,0	0,5	Gasoline
Топливо бензиновое реактивное	250	0	42,50	0,0	18,9	1,0	0,0	Gasoline
Другие легкие фракции	260	3521,9	42,50	149,7	18,9	1,0	2,8	Gasoline
Топливо реактивное типа керосин	270	279,8	44,59	12,5	19,5	1,0	0,2	Other Kerosene
Керосин для технических целей	280	1890,8	43,08	81,5	19,6	1,0	1,6	Other Kerosene
Керосин осветительный	290	1340,1	43,08	57,7	19,6	1,0	1,1	Other Kerosene
Газойли (дизельное топливо)	300	5225,6	42,35	221,3	20,2	1,0	4,5	Gas / Diesel Oil

Название топлива	Код топлива в форме № 4-МТП	Неэнергетическое потребление топлива и потери, тонн (тыс.м³)	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т (ТДж/млн.м³)	Неэнергетическое потребление топлива и потери, ТДж	Коэффициент выбросов углерода, т/ТДж	Коэффициент накопленного углерода	Накопленный углерод, тыс.т	Тип топлива в классификации МГЭИК, для которого учитывается неэнергетическое использование при расчетах по Базовому подходу
Другие средние фракции	310	99,3	42,50	4,2	20,2	1,0	0,1	Gas / Diesel Oil
Мазуты топочные тяжелые	320	17667,2	40,09	708,3	21,1	1,0	14,9	Residual Fuel Oil
Масла смазочные для процессов очистки	330	212,5	40,15	8,5	20	0,5	0,1	Lubricants
Масла смазочные	335	244419,1	40,15	9812,7	20	0,5	98,1	Lubricants
Пропан и бутан сжиженные	430	2555	46,01	117,6	17,2	1,0	2,0	Liquefied Petroleum Gas (LPG)
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие	440	1781,1	54,43	96,9	17,2	1,0	1,7	Liquefied Petroleum Gas (LPG)
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	450	2083,6	41,87	87,2	22	1,0	1,9	Other Oil
Кокс нефтяной и сланцевый	460	20004,5	31,82	636,5	27,5	1,0	17,5	Petroleum Coke
Битум нефтяной и сланцевый	470	189797,2	39,57	7510,2	22	1,0	165,2	Bitumen
Смазки отработанные	480	6151,8	40,15	247,0	20	0,5	2,5	Lubricants
Присадки к маслам и топливам	490	4668,3	40,15	187,4	20	0,5	1,9	Lubricants
Прочие виды нефтепродуктов	500	26,1	29,31	0,8	20	1	0,0	Other Oil
Коксовый газ	600	409425,6	16,73	6851,6	13	1	89,1	Coke oven gas
Прочие продукты переработки топлива	630	133443,1	29,31	3910,9	20	1	78,2	Other non-specified
Кокс на доменный процесс *	220	15624,0	28,57	446453,6	29,50	1	13170,4	Coke Oven/Gas Coke
Смолы каменноугольные при производстве кокса **	-	784,8	28,63	22471,6	29,50	1	662,9	Coking Coal

*) Расход кокса на доменный процесс в соответствии с инструкцией по заполнению формы 4-МТП не классифицируется как неэнергетическое потребление, поэтому потребление кокса на производство чугуна принимается из 4-МТП в соответствии с описанием приведенным в разделе П2.8.

**) Принимается по статистической форме 1-П.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ

П5.1 Инвентаризация парниковых газов

В табл. П.5.1 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.A.5.b Мобильный. Военная авиация	Требуются исследования и сбор данных о деятельности
CO ₂	1 Энергетика	1.B.1.a Добыча и обращение с углем	Отсутствует методология МГЭИК
CH ₄	1 Энергетика	1.B.1.a.i Добыча угля подземным способом Выбросы от закрытых шахт	Отсутствует методология МГЭИК
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 этилена	В 2009 г. этилен 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

ПГ	Сектор ОФО	Категория источника	Причина не включения в кадастр
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
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.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	5.A.2. Лесные земли, переведенные к другим категориям землепользования\Изменения запасов углерода в живой растительности\Уменьшение запасов углерода в живой биомассе	Уменьшение запасов углерода в живой растительности в категории землепользования «Леса» учтено в категории «Лесные земли, остающиеся таковыми» как результат вырубок
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	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\Из-	В национальной статистике не учитывают-

ПГ	Сектор ОФО	Категория источника	Причина не включения в кадастр
		менение запасов углерода в живой растительности и в мертвой биомассе	ся данные о древесных насаждениях в категории землепользования «Луга»
CO ₂	5. ЗИЗЛХ	5.C.2. Земли, переведенные 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\ и 5.D.2 Земли, переведенные в категорию «болота и заболоченные земли»\	Значения площадей, на которых проводится 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	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 статотчетности, 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(КР-I)А.1.1/Органические почвы	Данные об площадях органических почв в данной категории отсутствуют
CO ₂	Деятельность по статье 3.3/Облесение и лесовозобновление	5(КР-I)А.1.2/Органические почвы	Данные об площадях органических почв в данной категории отсутствуют
CO ₂	Деятельность по статье 3.4/Управление лесным хозяйством	5(КР-I)В.1/Почвы	Принято допущение, что на территории управляемых лесов достигнут почти равновесный 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(КР-I)В.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(КР-I)В.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(КР-I)В.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(КР-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(КР-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(КР-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
ТРЕБУЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ПАРАГРАФОМ 1
СТАТЬИ 7 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА, ИЛИ ДРУГАЯ ПО-
ЛЕЗНАЯ 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

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 Нацеконінвестагентства України «Порядок проведення національної інвентаризації 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 Указ Президента Украины от 9 декабря 2010г. №1085/2010

Об оптимизации системы центральных органов исполнительной власти

З метою оптимізації системи центральних органів виконавчої влади, усунення дублювання їх повноважень, забезпечення скорочення чисельності управлінського апарату та витрат на його утримання, підвищення ефективності державного управління та відповідно до пункту 15 частини першої статті 106 Конституції України **постановляю:**

1. Утворити:

Міністерство аграрної політики та продовольства України та Державну інспекцію сільського господарства України, реорганізувавши Міністерство аграрної політики України;

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, реорганізувавши Міністерство економіки України, а також поклавши на Міністерство, що утворюється, функції у сфері реалізації державної регуляторної політики, державної політики з питань розвитку підприємництва, регулювання цінової політики (крім питань реєстрації юридичних осіб та фізичних осіб – підприємців);

Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, реорганізувавши Міністерство палива та енергетики України, Міністерство вугільної промисловості України;

Міністерство інфраструктури України, Державну автотранспортну службу України, Державну авіаційну службу України, Державну службу зв'язку України, Державну службу морського та річкового транспорту України, реорганізувавши Міністерство транспорту та зв'язку України, а також поклавши на Міністерство, що утворюється, функції з реалізації державної політики у сфері туризму;

Міністерство культури України та Державне агентство України з питань кіно, реорганізувавши Міністерство культури і туризму України, а також поклавши на Міністерство, що утворюється, функції з реалізації державної політики у сферах міжнародних відносин, захисту прав національних меншин України, релігії;

Міністерство надзвичайних ситуацій України, Державну службу гірничого нагляду та промислової безпеки України, Державне агентство України з управління зоною відчуження, Державну інспекцію техногенної безпеки України, реорганізувавши Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи;

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Державну службу інтелектуальної власності України, Державну службу молоді та спорту України, реорганізувавши Міністерство освіти і науки України, Міністерство України у справах сім'ї, молоді та спорту;

Міністерство екології та природних ресурсів України, Державну екологічну інспекцію України, Державну службу геології та надр України, реорганізувавши Міністерство охорони навколишнього природного середовища України;

Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, реорганізувавши Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, Міністерство з питань житлово-комунального господарства України;

Міністерство соціальної політики України, Державну інспекцію України з питань праці, реорганізувавши Міністерство праці та соціальної політики України;

Державну архівну службу України, реорганізувавши Державний комітет архівів України, а також поклавши на цю Службу функції з реалізації державної політики у сфері створення та забезпечення функціонування системи страхового фонду документації;

Державну ветеринарну та фітосанітарну службу України, реорганізувавши Державний комітет ветеринарної медицини України, а також поклавши на цю Службу функції з реалізації державної політики у сфері охорони прав на сорти рослин;

Державну виконавчу службу України, поклавши на цю Службу функції з реалізації державної політики у сфері організації виконання рішень судів та інших органів (посадових осіб)

відповідно до законів;

Державну казначейську службу України, поклавши на цю Службу функції у сфері казначейсько-го обслуговування державного бюджету;

Державну міграційну службу України, поклавши на цю Службу функції з реалізації державної політики з питань громадянства, імміграції та реєстрації фізичних осіб, а також у справах міграції в межах, визначених законодавством про біженців;

Державну пенітенціарну службу України, реорганізувавши Державний департамент України з питань виконання покарань;

Державну податкову службу України, реорганізувавши Державну податкову адміністрацію України;

Державну пробірну службу України, поклавши на цю Службу функції з реалізації державної політики у сфері державного пробірного контролю;

Державну реєстраційну службу України, поклавши на цю Службу функції з реалізації державної політики у сфері реєстрації юридичних осіб та фізичних осіб – підприємців, у сфері реєстрації релігійних організацій, а також функції Міністерства юстиції України з реалізації державної політики у сфері реєстрації;

Державну санітарно-епідеміологічну службу України, поклавши на цю Службу функції з реалізації державної політики у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення;

Державну службу з питань інвалідів та ветеранів України, реорганізувавши Державний комітет України у справах ветеранів, а також поклавши на цю Службу функцію з реалізації державної політики у сфері соціального захисту інвалідів;

Державну службу статистики України, реорганізувавши Державний комітет статистики України;

Державну службу технічного регулювання України, реорганізувавши Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики;

Державну службу України з лікарських препаратів і контролю за наркотиками, реорганізувавши Державну інспекцію з контролю якості лікарських засобів Міністерства охорони здоров'я України та Державний комітет України з питань контролю за наркотиками;

Державну службу України з питань захисту персональних даних;

Державну службу України з питань протидії ВІЛ-інфекції/СНІДу та інших соціально небезпечних захворювань;

Державну службу фінансового моніторингу України, реорганізувавши Державний комітет фінансового моніторингу України;

Державне агентство водних ресурсів України, реорганізувавши Державний комітет України по водному господарству;

Державне агентство екологічних інвестицій України, реорганізувавши Національне агентство екологічних інвестицій України;

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, реорганізувавши Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів;

Державне агентство з інвестицій та управління національними проектами України, реорганізувавши Державне агентство України з управління національними проектами та Державне агентство України з інвестицій та розвитку;

Державне агентство з питань науки, інновацій та інформації України, реорганізувавши Державний комітет України з питань науки, інновацій та інформатизації;

Державне агентство земельних ресурсів України, реорганізувавши Державний комітет України із земельних ресурсів;

Державне агентство лісових ресурсів України, реорганізувавши Державний комітет лісового господарства України;

Державне агентство резерву України, реорганізувавши Державний комітет України з державного матеріального резерву;

Державне агентство рибного господарства України, реорганізувавши Державний комітет рибно-

го господарства України;

Державне агентство України з управління державними корпоративними правами та майном, реорганізувавши Міністерство промислової політики України;

Державну архітектурно-будівельну інспекцію України, поклавши на цю Інспекцію функції з реалізації державної політики з питань державного архітектурно-будівельного контролю;

Державну фінансову інспекцію України, реорганізувавши Головне контрольно-ревізійне управління України.

2. Ліквідувати:

Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду, поклавши його функції на Державну службу гірничого нагляду та промислової безпеки України та Державну інспекцію техногенної безпеки України;

Вищу атестаційну комісію України, поклавши її функції на Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України;

Український інститут національної пам'яті;

Державний комітет України з питань регуляторної політики та підприємництва;

Державний комітет України у справах національностей та релігій.

3. Перейменувати:

Державний комітет ядерного регулювання України на Державну інспекцію ядерного регулювання України;

Національне космічне агентство України на Державне космічне агентство України.

4. Затвердити Схему організації та взаємодії центральних органів виконавчої влади (додається).

5. Установити, що міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, що утворюються шляхом реорганізації інших центральних органів виконавчої влади, є правонаступниками органів, які реорганізуються.

Центральні органи виконавчої влади, на які цим Указом покладені функції з реалізації державної політики у відповідній сфері, виконують повноваження у визначених сферах компетенції відповідних органів, що ліквіднуються згідно з цим Указом.

6. Визнати такими, що втратили чинність:

Указ Президента України від 15 грудня 1999 року № 1573 «Про зміни у структурі центральних органів виконавчої влади»;

Указ Президента України від 3 квітня 2000 року № 556 «Про внесення зміни до Указу Президента України від 15 грудня 1999 року № 1573»;

Указ Президента України від 27 червня 2000 року № 827 «Про внесення змін до Указу Президента України від 15 грудня 1999 року № 1573»;

Указ Президента України від 14 липня 2000 року № 902 «Про внесення зміни до Указу Президента України від 15 грудня 1999 року № 1573»;

Указ Президента України від 27 серпня 2000 року № 1031 «Про заходи щодо підвищення ефективності контрольно-ревізійної роботи»;

статтю 4 Указу Президента України від 23 жовтня 2000 року № 1159 «Про Міністерство економіки України»;

статтю 2 Указу Президента України від 5 грудня 2000 року № 1303 «Про державне регулювання ядерної та радіаційної безпеки»;

пункт «а» статті 2 Указу Президента України від 5 червня 2001 року № 405 «Про Міністерство промислової політики України»;

статтю 2 Указу Президента України від 7 серпня 2001 року № 603 «Про Державний комітет України з державного матеріального резерву»;

абзац другий статті 3 Указу Президента України від 21 серпня 2001 року № 724 «Про перейменування Міністерства економіки України»;

частину другу статті 1 Указу Президента України від 13 вересня 2001 року № 836 «Про Державний комітет України у справах національностей та міграції»;

частину другу статті 1 Указу Президента України від 8 листопада 2001 року № 1056 «Про заходи

щодо підвищення ефективності управління дорожнім господарством України»;
статтю 4 Указу Президента України від 22 листопада 2001 року № 1132 «Про реорганізацію Державного комітету молодіжної політики, спорту і туризму України»;
пункт 1 статті 3 Указу Президента України від 14 грудня 2001 року № 1213 «Про заходи щодо забезпечення реалізації державної політики у галузі туризму»;
статтю 3 Указу Президента України від 27 грудня 2001 року № 1265 «Про Державну службу експортного контролю України»;
Указ Президента України від 3 січня 2002 року № 10 «Про внесення змін до Указів Президента України від 15 грудня 1999 року № 1573 та від 5 квітня 2001 року № 233»;
Указ Президента України від 5 березня 2002 року № 212 «Про внесення зміни до Указу Президента України від 15 грудня 1999 року № 1573»;
статтю 3 Указу Президента України від 16 березня 2002 року № 259 «Про реорганізацію Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України»;
статтю 2 Указу Президента України від 18 вересня 2002 року № 834 «Про Державний комітет України з нагляду за охороною праці»;
статтю 3 Указу Президента України від 1 жовтня 2002 року № 887 «Про Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики»;
статтю 3 Указу Президента України від 11 грудня 2002 року № 1153 «Про Державну комісію з регулювання ринків фінансових послуг України»;
статтю 3 Указу Президента України від 31 січня 2003 року № 54 «Про перейменування Державного комітету інформаційної політики, телебачення і радіомовлення України»;
статтю 3 Указу Президента України від 15 липня 2003 року № 700 «Про заходи щодо забезпечення реалізації українсько-бразильського проекту створення космічного ракетного комплексу «Циклон-4»»;
статтю 2 Указу Президента України від 31 липня 2003 року № 772 «Про реорганізацію Державного комітету у справах охорони державного кордону України»;
статтю 3 Указу Президента України від 19 січня 2004 року № 60 «Про Державний комітет статистики України»;
пункт «а» статті 2 Указу Президента України від 6 лютого 2004 року № 166 «Про Міністерство України у справах сім'ї, дітей та молоді»;
статтю 4 Указу Президента України від 15 липня 2004 року № 803 «Про Державну службу України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації»;
пункт 1 статті 4 Указу Президента України від 16 липня 2004 року № 811 «Про утворення Міністерства транспорту та зв'язку України»;
статтю 2 Указу Президента України від 28 вересня 2004 року № 1144 «Про Державний комітет фінансового моніторингу України»;
пункт «а» статті 3 Указу Президента України від 26 лютого 2005 року № 381 «Про Міністерство України у справах молоді та спорту»;
пункт 1 змін, що вносяться до деяких указів Президента України, затверджених Указом Президента України від 10 жовтня 2005 року № 1430 «Про Положення про Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи»;
Указ Президента України від 19 грудня 2005 року № 1784 «Про внесення змін до Схеми організації та взаємодії центральних органів виконавчої влади»;
статтю 5 Указу Президента України від 30 грудня 2005 року № 1873 «Про утворення Державного агентства України з інвестицій та інновацій»;
частини другу та третю статті 1 Указу Президента України від 31 грудня 2005 року № 1900 «Про утворення Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів»;
пункт 2 статті 1 Указу Президента України від 13 березня 2006 року № 216 «Про внесення змін до деяких указів Президента України та визнання таким, що втратив чинність, Указу Президента України від 21 серпня 2004 року № 964»;

статтю 5 Указу Президента України від 30 січня 2007 року № 56 «Питання Фонду державного майна України»;

Указ Президента України від 28 квітня 2007 року № 365 «Про внесення змін до Указу Президента України від 15 грудня 1999 року № 1573».

7. Кабінету Міністрів України:

1) до завершення реформування системи центральних органів виконавчої влади забезпечувати належне виконання функцій центральних органів виконавчої влади, що ліквідуються, реорганізуються;

2) забезпечити в процесі ліквідації, реорганізації центральних органів виконавчої влади скорочення чисельності державних службовців, які працюють у центральних органах виконавчої влади, не менше, ніж на 30 відсотків;

3) подати у двомісячний строк проекти положень про центральні органи виконавчої влади;

4) вжити заходів щодо ліквідації урядових органів в системі центральних органів виконавчої влади;

5) опрацювати питання оптимізації механізму реалізації державної політики на місцевому рівні, в тому числі щодо функціонування територіальних органів центральних органів виконавчої влади;

6) вжити заходів щодо скорочення штатної чисельності працівників Секретаріату Кабінету Міністрів України не менше, ніж на 50 відсотків;

7) вирішити в установленому порядку питання щодо ліквідації Національної експертної комісії України з питань захисту суспільної моралі;

8) здійснити у місячний строк заходи щодо створення державного господарського об'єднання «Укроборонекспорт» з державних підприємств, які здійснюють господарську діяльність у сфері розроблення, виготовлення, реалізації, ремонту, модернізації та утилізації озброєння, військової і спеціальної техніки та боєприпасів, беруть участь у військово-технічному співробітництві з іноземними державами;

9) подати у двомісячний строк в установленому порядку пропозиції про внесення змін до актів законодавства, що впливають із цього Указу;

10) привести в місячний строк свої рішення у відповідність із цим Указом.

8. Цей Указ набирає чинності з дня його опублікування.

Президент України Віктор ЯНУКОВИЧ

9 грудня 2010 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Указом Президента України

від 9 грудня 2010 року №1085/2010

СХЕМА

організації та взаємодії центральних органів виконавчої влади

I. Міністерства:

Міністерство аграрної політики та продовольства України

Міністерство внутрішніх справ України

Міністерство екології та природних ресурсів України

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України

Міністерство енергетики та вугільної промисловості України

Міністерство закордонних справ України

Міністерство інфраструктури України

Міністерство культури України

Міністерство надзвичайних ситуацій України

Міністерство оборони України

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Міністерство охорони здоров'я України

Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

Міністерство соціальної політики України

Міністерство фінансів України

Міністерство юстиції України

II. Центральні органи виконавчої влади:

Державна авіаційна служба України

Державна автотранспортна служба України

Державна архівна служба України

Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України

Державна виконавча служба України

Державна казначейська служба України

Державна митна служба України

Державна міграційна служба України

Державна пенітенціарна служба України

Державна податкова служба України

Державна пробірна служба України

Державна реєстраційна служба України

Державна санітарно-епідеміологічна служба України

Державна служба автомобільних доріг України

Державна служба геології та надр України

Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України

Державна служба експортного контролю України

Державна служба з питань інвалідів та ветеранів України

Державна служба зв'язку України

Державна служба інтелектуальної власності України

Державна служба молоді та спорту України

Державна служба морського та річкового транспорту України

Державна служба статистики України

Державна служба технічного регулювання України

Державна служба України з лікарських препаратів і контролю за наркотиками

Державна служба України з питань захисту персональних даних

Державна служба України з питань протидії ВІЛ-інфекції/СНІДу та інших соціально небезпечних захворювань

Державна служба фінансового моніторингу України

Державне агентство водних ресурсів України

Державне агентство екологічних інвестицій України

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України

Державне агентство з інвестицій та управління національними проектами України

Державне агентство з питань науки, інновацій та інформації України

Державне агентство земельних ресурсів України

Державне агентство лісових ресурсів України

Державне агентство резерву України

Державне агентство рибного господарства України

Державне агентство України з питань кіно

Державне агентство України з управління державними корпоративними правами та майном

Державне агентство України з управління зоною відчуження

Державне космічне агентство України

Державна архітектурно-будівельна інспекція України

Державна екологічна інспекція України

Державна інспекція сільського господарства України

Державна інспекція техногенної безпеки України

Державна інспекція України з питань праці

Державна інспекція ядерного регулювання України

Державна фінансова інспекція України

Адміністрація Державної прикордонної служби України

Адміністрація Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації

Державна комісія з регулювання ринків фінансових послуг України

Національне агентство з питань підготовки та проведення в Україні фінальної частини чемпіонату Європи 2012 року з футболу та реалізації інфраструктурних проектів

Пенсійний фонд України

III. Центральні органи виконавчої влади зі спеціальним статусом:

Антимонопольний комітет України

Державний комітет телебачення і радіомовлення України

Фонд державного майна України

IV. Центральні органи виконавчої влади, діяльність яких спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через відповідних членів Кабінету Міністрів України:

1) через Першого віце-прем'єр-міністра України – Міністра економічного розвитку і торгівлі України:

Державна служба експортного контролю України

Державна служба статистики України

Державна служба технічного регулювання України

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України

Державне агентство з інвестицій та управління національними проектами України

Державне агентство резерву України

Державне агентство України з управління державними корпоративними правами та майном

2) через Віце-прем'єр-міністра України – Міністра інфраструктури України:

Державна авіаційна служба України

Державна автотранспортна служба України

Державна служба автомобільних доріг України

Державна служба зв'язку України

Державна служба морського та річкового транспорту України

Національне агентство з питань підготовки та проведення в Україні фінальної частини чемпіонату Європи 2012 року з футболу та реалізації інфраструктурних проектів

3) через Віце-прем'єр-міністра України – Міністра регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України:

Державна архітектурно-будівельна інспекція України

4) через Віце-прем'єр-міністра України – Міністра соціальної політики України:

Державна служба з питань інвалідів та ветеранів України

Державна інспекція України з питань праці

Пенсійний фонд України

5) через Міністра аграрної політики та продовольства України:

Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України

Державне агентство земельних ресурсів України

Державне агентство лісових ресурсів України

Державне агентство рибного господарства України

Державна інспекція сільського господарства України

6) через Міністра внутрішніх справ України:

Державна міграційна служба України

7) через Міністра культури України:

Державне агентство України з питань кіно

8) через Міністра надзвичайних ситуацій України:

Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України

Державне агентство України з управління зоною відчуження

Державна інспекція техногенної безпеки України

9) через Міністра освіти і науки, молоді та спорту України:

Державна служба інтелектуальної власності України

Державна служба молоді та спорту України

Державне агентство з питань науки, інновацій та інформації України

10) через Міністра охорони здоров'я України:

Державна санітарно-епідеміологічна служба України

Державна служба України з лікарських препаратів і контролю за наркотиками

Державна служба України з питань протидії ВІЛ-інфекції/СНІДу та інших соціально небезпечних захворювань

11) через Міністра екології та природних ресурсів України:

Державна служба геології та надр України

Державне агентство водних ресурсів України

Державне агентство екологічних інвестицій України

Державна екологічна інспекція України

12) через Міністра фінансів України:

Державна казначейська служба України

Державна митна служба України

Державна податкова служба України

Державна пробірна служба України

Державна служба фінансового моніторингу України

Державна фінансова інспекція України

13) через Міністра юстиції України:

Державна архівна служба України

Державна виконавча служба України

Державна пенітенціарна служба України

Державна реєстраційна служба України

Державна служба України з питань захисту персональних даних.

Глава Адміністрації Президента України С.ЛЬОВОЧКІН

П6.1.3 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 ведении 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 проведения работ по ежегодной подготовке и ведению Национального кадастра выбросов и поглощения парниковых газов

№ 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

1	2	3	4
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 впровадження)	1.09-30.09	ДДЕМ, Міністерства та відомства, НАЕІ, ЦЗК
8.	Надання консультацій спеціалістам міністерств, відомств та організацій, які готують первинні дані для інвентаризації	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 до Мінприроди	1.03	НАЕІ, ЦЗК
13.	Розміщення Національного звіту про кадастр та таблиць загального формату звітності на веб-порталі Мінприроди для ознайомлення громадськості	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

1	2	3	4
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
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, гидролесомелиоративных 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)

Таблицы, представленные ниже, являются таблицами стандартного электронного формата (SEF) за отчетный 2010г.

Таблицы стандартного электронного формата (SEF)

Основная таблица. Отчетный год 2010

S2 fx

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	UNFCCC SEF application						
3	Version 1.2						
4							
5							
6							
7	Workflow			Settings Party: Ukraine ISO: UA Submission year: 2011 Reported year: 2010 Commitment period: 1 Completeness check: YES Consistency check: YES File locked: YES Lock timestamp: 1/4/2011 11:32 Submission version number: 1 Submission type: Official			
8	Unlock file						
9	Completeness Check						
10	Consistency Check						
11	Lock file						
12							
13							
14							
15							
16							
17	Functions						
18	Mandatory data						
19	Import XML						
20	Reset SEF						
21	Export XML						
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							

Main Table 1 Table 2a Table 2b and 2c Table 3 Table 4 Table 5a, 5b and 5c Table 6a, 6b and 6c Messages

Таблица 1.Общее количество Киотских единиц по типу счетов на начало отчетного года

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1				Party		Ukraine			
2				Submission year		2011			
3				Reported year		2010			
4				Commitment period		1			
5									
6	Table 1. Total quantities of Kyoto Protocol units by account type at beginning of reported year								
7									
8				Unit type					
9		Account type	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	ICERs	
10		Party holding accounts	4 544 470 899	NO	NO	NO	NO	NO	
11		Entity holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
12		Article 3.3/3.4 net source cancellation accounts	NO	NO	NO	NO			
13		Non-compliance cancellation accounts	NO	NO	NO	NO			
14		Other cancellation accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
15		Retirement account	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
16		tCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO	NO		
17		ICER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO			
18		ICER replacement account for reversal of storage	NO	NO	NO	NO		NO	
19		ICER replacement account for non-submission of certification report	NO	NO	NO	NO		NO	
20		Total	4 544 470 899	NO	NO	NO	NO	NO	
21									
22									

Таблица 2(а). Ежегодные внутренние транзакции за отчетный год

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1										Party	Ukraine				
2										Submission year	2011				
3										Reported year	2010				
4										Commitment period	1				
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															

Таблица 2(б). Ежегодные внешние транзакции за отчетный год

Таблица 2(с). Общее количество ежегодных транзакций за отчетный год

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1										Party	Ukraine				
2										Submission year	2011				
3										Reported year	2010				
4										Commitment period	1				
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															

Таблица 3. Единицы с истекшим сроком годности, аннулирования и замены за отчетный год

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1							Party		Ukraine		
2							Submission year		2011		
3							Reported year		2010		
4							Commitment period		1		
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											

Table 3. Expiry, cancellation and replacement

8		Expiry, cancellation and requirement to replace	Replacement							
9										
10										
11			Unit type		Unit type					
12	Transaction or event type	tCERs	ICERs	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	ICERs	
13	Temporary CERs (tCERs)									
14	Expired in retirement and replacement accounts	NO								
15	Replacement of expired tCERs			NO	NO	NO	NO	NO		
16	Expired in holding accounts	NO								
17	Cancellation of tCERs expired in holding accounts	NO								
18	Long-term CERs (ICERs)									
19	Expired in retirement and replacement accounts		NO							
20	Replacement of expired ICERs			NO	NO	NO	NO			
21	Expired in holding accounts		NO							
22	Cancellation of ICERs expired in holding accounts		NO							
23	Subject to replacement for reversal of storage		NO							
24	Replacement for reversal of storage			NO	NO	NO	NO		NO	
25	Subject to replacement for non-submission of certification report		NO							
26	Replacement for non-submission of certification report			NO	NO	NO	NO		NO	
27	Total			NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Таблица 4. Общее количество киотских единиц по типу счетов на конец отчетного года

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1					Party		Ukraine		
2					Submission year		2011		
3					Reported year		2010		
4					Commitment period		1		
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

Table 4. Total quantities of Kyoto Protocol units by account type at end of reported year

		Unit type					
	Account type	AAUs	ERUs	RMUs	CERs	tCERs	ICERs
10	Party holding accounts	4 513 865 076	NO	NO	NO	NO	NO
11	Entity holding accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
12	Article 3.3/3.4 net source cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
13	Non-compliance cancellation accounts	NO	NO	NO	NO		
14	Other cancellation accounts	NO	NO	NO	NO	NO	NO
15	Retirement account	NO	NO	NO	NO	NO	NO
16	tCER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO	NO	
17	ICER replacement account for expiry	NO	NO	NO	NO		
18	ICER replacement account for reversal of storage	NO	NO	NO	NO		NO
19	ICER replacement account for non-submission of certification report	NO	NO	NO	NO		NO
20	Total	4 513 865 076	NO	NO	NO	NO	NO

Таблица Сообщения за отчетный год

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	No problems found!									
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										

П6.2.3 Обзор расхождений и уведомлений

- Отчет R-2: Список операций-расхождений

Журнал ITL идентифицировал 2 расхождения с операциями, предложенными Стороной на протяжении 2010 г.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	List of Diserant Transactions														
2	DES Response Code	Average Number of Occurences per Transaction (X 100.000)					Transaction Number	Proposal Date Time	Transaction Type	Final Estate	Explanation	Units involved abbreviated			
3		Reported Year	Prior to the Reported Year	Serial Number	Unit Type	Quantity									
4															
5	1504	1	0												
6				UA2501	2/9/2010 13:05	External Transfer	Terminated			n/a	ERU	79311			
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13	5904	1	0												
14				UA2502	3/9/2010 13:50	External Transfer	Terminated			n/a	ERU	79311			
15															

- Отчет R-3: Список МЧР уведомлений

Реестром Украины не было получено МЧР уведомлений на протяжении 2010г.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	List of CDM Notifications								
2	Notification Type	Notification Number	Notification Date Time	Target Number of Units	Number of Units Cancelled	Number of Units Replaced	Difference		Explanation
3							At target date	Post target date	
4									
5	<Notification Type>								
6									
7	N/A	...	...	...	...	...	...	...	...
8									
9									
10									

- Отчет R-4: Список произведенных замен

В 2010г. в реестре не было произведенных замен

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	List of Non-Replacements								
2	Notification Type	Notification Number	Notification Date Time	Target Number of Units	Number of Units Cancelled	Number of Units Replaced	Difference		Explanation
3							At target date	Post target date	
4									
5	<Notification Type>								
6									
7	N/A	...	...	...	...	...	...	...	...
8									
9									
10									
11									

- Отчет R-5: Список непригодных для использования единиц

В 2010г. в реестре не было обнаружено непригодных для использования единиц

	A	B	C	D
1	List of Invalid Units Report			
2	Serial Number	Unit Type	Quantity	Transaction Type
3	N/A	N/A	N/A	N/A
4				

Прочая детальная информация об изменениях отчетности относительно национального реестра

Документация о готовности реестра

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.

План тестирования реестра и случаи тестирования

Соответствующие документы по тестированию реестра были переданы в журнал ITL на протяжении процесса Go-Live.

П6.3 Нормативно-правовая база деятельности по энергосбережению в Украине

Закон України «Про енергозбереження»
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 енергозбереження»
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 енергозбереження”

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 енергозбереження”

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 16.10.08 № 1334-р “Про схвалення пріоритетних напрямів діяльності у сфері енергоефективності та енергозбереження 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	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 коэффици-ентов 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, %	Неопре-делен-ность тенденции Нацио-нальных выбросов, вводимая неопреде-ленно-стью данных о деятель-ности, %	Неопреде-ленность, вводимая в тенденцию суммарных националь-ных вы-бросов, %
1A1	Энергетические отрасли	CO2	271267,1	96509,1	2,1	2,1	2,9	0,755	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3
1A2	Промышленность и строительство	CO2	143311,3	29195,2	1,1	1,3	1,7	0,134	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
1A3	Транспорт	CO2	87138,3	38237,2	3,7	3,6	5,2	0,534	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
1A4	Прочие сектора	CO2	91409,2	40533,6	7,9	1,8	8,1	0,889	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	CO2	0,0	897,3	4,0	1,8	4,4	0,011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	CO2	786,3	630,6	5,1	39,9	40,3	0,069	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A1	Производство цемента	CO2	9287,2	2570,9	5,0	1,0	5,1	0,035	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A2	Производство извести	CO2	5626,0	2778,9	42,4	1,7	42,5	0,319	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
2A3	Использование известняка и доломита	CO2	10022,7	5827,6	18,5	4,6	19,1	0,300	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
2A4	Выбросы CO2 при использовании соды	CO2	367,8	77,1	10,0	10,0	14,1	0,003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A7	Производство стекла	CO2	115,7	109,8	5,0	10,0	11,2	0,003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B1	Производство аммиака	CO2	11895,6	6465,3	2,0	2,0	2,8	0,049	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B4	Производство и использование карбида	CO2	117,9	47,8	3,6	7,3	8,1	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2C1	Производство чугуна и стали	CO2	84426,8	48113,8	6,8	5,1	8,5	1,098	0,0	0,1	0,1	0,5	0,5
2C5	Производство алюминия и ферросплавов	CO2	3692,6	2136,1	4,8	4,8	6,8	0,039	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего CO ₂	719464,6	274130,4			5,4	1,8					
1A1	Энергетические отрасли	CH4	116,4	28,9	1,6	84,3	84,3	0,007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A2	Промышленность и строительство	CH4	238,3	44,1	1,3	66,6	66,6	0,008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3	Транспорт	CH4	298,3	130,7	4,6	37,0	37,3	0,013	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 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, %
1A4	Прочие сектора	CH ₄	3356,4	360,3	7,4	87,0	87,3	0,085	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	CH ₄	0,0	1,4	4,2	79,7	79,8	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	CH ₄	87403,5	47727,9	1,5	23,7	23,7	3,059	0,0	0,1	0,3	0,1	0,3
2B5-1	Производство технического углерода	CH ₄	60,2	13,6	5,0	85,0	85,1	0,003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B5-2	Производство этилена	CH ₄	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B4	Производство карбида кремния	CH ₄	33,9	7,0	3,6	31,6	31,8	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B5-8	Производство кокса	CH ₄	364,0	183,0	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	485,4	5,0	20,0	20,6	0,027	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4A	Кишечная ферментация	CH ₄	33584,3	9200,1	2,9	7,6	8,1	0,201	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
4B	Уборка, хранение и использование навоза	CH ₄	17630,3	1324,2	1,6	13,1	13,2	0,047	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1
4C	Выращивание риса	CH ₄	174,5	102,9	5,0	125,0	125,1	0,035	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6A	Выбросы от свалок ТБО	CH ₄	5272,5	7212,2	22,0	100,3	102,7	1,999	0,0	0,0	0,6	0,2	0,6
6B	Обращение со сточными водами	CH ₄	1599,6	1495,9	4,9	30,6	30,9	0,125	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего CH₄	150990,6	68317,7			19,9	3,7					
1A1	Энергетические отрасли	N ₂ O	665,8	380,6	2,7	450,0	450,0	0,462	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
1A2	Промышленность и строительство	N ₂ O	317,9	43,9	2,0	189,2	189,2	0,022	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3	Транспорт	N ₂ O	1613,3	916,3	4,9	49,0	49,3	0,122	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A4	Прочие сектора	N ₂ O	340,6	67,4	6,5	223,1	223,2	0,041	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	N ₂ O	0,0	1,7	5,2	271,1	271,2	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	N ₂ O	1,1	0,8	1,7	425,9	425,9	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B2	Производство азотной кислоты	N ₂ O	3766,5	2027,5	5,0	25,0	25,5	0,140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B3	Производство адипиновой кислоты	N ₂ O	244,6	17,4	5,0	5,0	7,1	0,000	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 коэффици-ентов 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, %	Неопре-делен-ность тенденции Нацио-нальных выбро-сов, вводимая неопреде-ленно-стью данных о дея-тельности, %	Неопреде-ленность, вводимая в тенденцию суммарных националь-ных вы-бросов, %
4D	Сельскохозяйственные почвы	N2O	41026,1	18963,0	12,7	48,2	49,9	2,552	0,0	0,0	0,1	0,4	0,4
4B	Уборка, хранение и использова-ние навоза	N2O	8773,4	3203,2	3,0	74,8	74,9	0,647	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4G	Прочие	N2O	2081,4	600,3	27,3	50,0	57,0	0,092	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.D	Прочее применение	N2O	376,8	333,4	5,0	100,0	100,1	0,090	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6B	Обращение со сточными водами	N2O	1556,2	1031,8	7,0	50,0	50,5	0,141	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего N ₂ O	60763,8	27587,3			36,1	2,7					
2	Перфторуглероды	ПФУ	203,2	69,8	33,6	19,5	38,8	0,007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2F	Гидрофторуглероды	ГФУ	0,0	339,8	65,3	85,0	107,2	0,098	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2F	SF6	SF6	0,02	32,09	47,33	47,33	66,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего HFC, PFC и SF ₆	203,2	441,7			82,8	0,10					
Всего выбросов			931422	370477	Совокупная неопределенность, %			4,9	Неопределенность тенденции, %				1,2

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	96509,1	2,1	2,1	2,9	0,797	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3
1A2	Промышленность и строительство	CO2	143311,3	29195,2	1,1	1,3	1,7	0,141	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
1A3	Транспорт	CO2	87138,3	38237,2	3,7	3,6	5,2	0,563	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
1A4	Прочие сектора	CO2	91409,2	40533,6	7,9	1,8	8,1	0,937	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	CO2	0,0	897,3	4,0	1,8	4,4	0,011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	CO2	786,3	630,6	5,1	39,9	40,3	0,072	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A1	Производство цемента	CO2	9287,2	2570,9	5,0	1,0	5,1	0,037	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A2	Производство извести	CO2	5626,0	2778,9	42,4	1,7	42,5	0,336	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
2A3	Использование известняка и доломита	CO2	10022,7	5827,6	18,5	4,6	19,1	0,316	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
2A4	Выбросы CO2 при использовании соды	CO2	367,8	77,1	10,0	10,0	14,1	0,003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2A7	Производство стекла	CO2	115,7	109,8	5,0	10,0	11,2	0,003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B1	Производство аммиака	CO2	11895,6	6465,3	2,0	2,0	2,8	0,052	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B4	Производство и использование карбида	CO2	117,9	47,8	3,6	7,3	8,1	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2C1	Производство чугуна и стали	CO2	84426,8	48113,8	6,8	5,1	8,5	1,159	0,0	0,1	0,1	0,5	0,5
2C5	Производство алюминия и ферросплавов	CO2	3692,6	2136,1	4,8	4,8	6,8	0,041	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.A	Леса	CO2	-56664,6	-57504,7	12,1	4,4	12,8	2,102	0,0	0,1	0,2	1,1	1,2
5.B	Поля	CO2	-13306,0	29986,6	74,1	50,6	89,7	7,660	0,0	0,0	2,1	3,6	4,2
5.C	Луга	CO2	-103,5	3284,7	18,0	52,0	55,0	0,515	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2
5.D	Болота	CO2	129,5	390,3	35,6	46,0	58,2	0,065	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 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, %
5.E	Застроенные	CO2	3,1	4079,9	16,0	0,4	16,0	0,186	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
5.F	Другие	CO2	0,5	490,2	17,2	0,3	17,2	0,024	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего CO₂	649523,7	254857,3			11,3	8,2					
1A1	Энергетические отрасли	CH4	116,4	28,9	1,6	84,3	84,3	0,007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A2	Промышленность и строительство	CH4	238,3	44,1	1,3	66,6	66,6	0,008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3	Транспорт	CH4	298,3	130,7	4,6	37,0	37,3	0,014	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A4	Прочие сектора	CH4	3356,4	360,3	7,4	87,0	87,3	0,090	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	CH4	0,0	1,4	4,2	79,7	79,8	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	CH4	87403,5	47727,9	1,5	23,7	23,7	3,227	0,0	0,1	0,3	0,1	0,4
2B5-1	Производство технического углерода	CH4	60,2	13,6	5,0	85,0	85,1	0,003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B5-2	Производство этилена	CH4	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B4	Производство карбида кремния	CH4	33,9	7,0	3,6	31,6	31,8	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B5-8	Производство кокса	CH4	364,0	183,0	5,0	10,0	11,2	0,006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2C1	Производство чугуна и стали	CH4	849,1	485,4	5,0	20,0	20,6	0,028	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4A	Кишечная ферментация	CH4	33584,3	9200,1	2,9	7,6	8,1	0,212	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
4B	Уборка, хранение и использование навоза	CH4	17630,3	1324,2	1,6	13,1	13,2	0,050	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1
4C	Выращивание риса	CH4	174,5	102,9	5,0	125,0	125,1	0,037	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.A	Леса	CH4	8,4	15,1	5,0	25,0							
6A	Выбросы от свалок ТБО	CH4	5272,5	7212,2	22,0	100,3	102,7	2,109	0,0	0,0	0,6	0,3	0,6
6B	Обращение со сточными водами	CH4	1599,6	1495,9	4,9	30,6	30,9	0,132	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего CH₄	150999,0	68332,8			19,9	3,9					
1A1	Энергетические отрасли	N2O	665,8	380,6	2,7	450,0	450,0	0,488	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
1A2	Промышленность и строительство	N2O	317,9	43,9	2,0	189,2	189,2	0,024	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 коэффици-ентов 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, %	Неопре-делен-ность тенденции Нацио-нальных выбросов, вводимая неопреде-ленно-стью данных о деятель-ности, %	Неопреде-ленность, вводимая в тенденцию суммарных националь-ных вы-бросов, %
1A3	Транспорт	N2O	1613,3	916,3	4,9	49,0	49,3	0,129	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A4	Прочие сектора	N2O	340,6	67,4	6,5	223,1	223,2	0,043	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	N2O	0,0	1,7	5,2	271,1	271,2	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B	Выбросы, связанные с утечками	N2O	1,1	0,8	1,7	425,9	425,9	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B2	Производство азотной кислоты	N2O	3766,5	2027,5	5,0	25,0	25,5	0,147	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2B3	Производство адипиновой кисло-ты	N2O	244,6	17,4	5,0	5,0	7,1	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4D	Сельскохозяйственные почвы	N2O	41026,1	18963,0	12,7	48,2	49,9	2,692	0,0	0,0	0,1	0,4	0,4
4B	Уборка, хранение и использова-ние навоза	N2O	8773,4	3203,2	3,0	74,8	74,9	0,683	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4G	Прочие	N2O	2081,4	600,3	27,3	50,0	57,0	0,097	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.D	Прочее применение	N2O	376,8	333,4	5,0	100,0	100,1	0,095	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5.A	Леса	N2O	10,45	13,28	5,0	7,4	8,9	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6B	Обращение со сточными водами	N2O	1556,2	1031,8	7,0	50,0	50,5	0,148	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего N ₂ O	60774,2	27600,6			36,1	2,8					
2	Перфторуглероды	ПФУ	203,2	69,8	33,6	19,5	38,8	0,008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2F	Гидрофторуглероды	ГФУ	0,0	339,8	65,3	85,0	107,2	0,104	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2F	SF6	SF6	0,02	32,09	47,33	47,33	66,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Всего HFC, PFC и SF ₆	203,2	441,7			82,8	0,10					
Всего выбросов			861500	351232	Совокупная неопределенность, %			5,1	Неопределенность тенденции, %				1,2

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ГИДРОФТОРУГЛЕРОДОВ И ПЕРФТОРУГЛЕРОДОВ

Таблица П8.1 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей 2000 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,99	1,273	0,500	NE	-	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,222	5,521	0,115	2,2	0,22	1,15	0,11	NO	-
Эстония	1,372	4,144	0,153	22,87	16,67	0,04	0,03	NO	-
Венгрия	10,222	4,69	0,136	NO	-	NO	-	NO	-
Латвия	2,377	3,302	0,193	NE	-	NO,NE	-	NO	-
Литва	3,5	3,267	0,195	NE	-	0,001	0,0002	NO	-
Польша	38,454	4,454	0,143	5,97	0,16	1,42	0,04	11,99	0,31
Румыния	22,435	1,651	0,385	NO	-	1,76	0,08	NO	-
Россия	144,8	1,775	0,358	3,28	0,02	7,51	0,05	34,64	0,24
Словакия	5,403	5,326	0,119	NO	-	2,66	0,49	NO	-
Словения	1,99	9,999	0,064	0,50	0,25	0,18	0,09	NO	-
Среднее					3,46		0,11		0,28
Украина	48,664	0,636		168,53		5,44		13,41	

Таблица П8.2 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2001 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,951	1,239	0,630	NE	-	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,176	6,049	0,129	2,35	0,23	9,42	0,93	NO	-
Эстония	1,367	4,575	0,171	26,13	19,11	0,08	0,06	NO	-
Венгрия	10,2	5,221	0,150	NO	-	NO	-	NO	-
Латвия	2,364	3,524	0,222	NE	-	0,04	0,01	NO	-
Литва	3,481	3,493	0,224	NE	-	0,001	0,0003	NO	-
Польша	38,248	4,979	0,157	0,16	0,00	3,17	0,08	19,31	0,50
Румыния	22,408	1,816	0,430	NO	-	1,76	0,08	NO	-
Россия	146,3	2,101	0,372	12,61	0,09	12,38	0,08	34,98	0,24
Словакия	5,379	5,632	0,139	NO	-	3,68	0,68	NO	-
Словения	1,994	10,236	0,076	0,50	0,25	0,18	0,09	NO	-
Среднее					3,94		0,22		0,37
Украина	48,241	0,781		189,96		10,85		17,95	

Таблица П8.3 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2002 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,899	1,471	0,598	NE	-	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,171	7,376	0,119	2,34	0,23	12,41	1,22	NO	-
Эстония	1,361	5,391	0,163	23,08	16,96	0,29	0,21	NO	-
Венгрия	10,175	6,546	0,134	NO	-	NO	-	NO	-
Латвия	2,346	3,984	0,221	NE	-	0,04	0,02	NO	-
Литва	3,469	4,083	0,215	NE	-	0,003	0,001	NO	-
Польша	38,23	5,184	0,170	0,16	0,00	2,71	0,07	19,31	0,51
Румыния	21,795	2,102	0,418	NO	-	1,76	0,08	NO	-
Россия	145,2	2,375	0,370	24,02	0,17	18,53	0,13	42,31	0,29
Словакия	5,379	6,435	0,137	NO	-	3,66	0,68	NO	-
Словения	1,995	11,57	0,076	0,50	0,25	0,18	0,09	NO	-
Среднее					3,52		0,28		0,40
Украина	47,823	0,879		168,44		13,27		19,05	

Таблица П8.4 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2003 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,85	1,805	0,581	19,24	1,14	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,18	8,95	0,117	550,75	6,34	23,19	0,073	2,34	0,23
Эстония	1,36	7,274	0,144	59,12	6,29	NO	-	23,08	17,02
Венгрия	10,14	8,325	0,126	490,14	6,09	1,30	0,076	NO	-
Латвия	2,33	4,811	0,218	8,97	0,84	NO	-	NE	-
Литва	3,45	5,387	0,195	7,52	0,42	NO	-	NE	-
Польша	38,21	5,675	0,185	724,75	8,34	NO	-	0,17	0,00
Румыния	21,73	2,737	0,383	3,29	0,06	0,49	0,001	NO	-
Россия	145,00	2,976	0,352	631,38	1,53	NO	-	40,73	0,28
Словакия	5,38	8,514	0,123	129,90	2,97	NO	-	NO	-
Словения	2,00	14,56	0,072	58,36	2,11	NO	-	0,50	0,25
Среднее					3,29		0,05		3,56
Украина	47,442	1,049		168,79		12,73		18,91	

Таблица П8.5 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2004 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,8	2,356	0,580	NE	-	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,196	10,721	0,128	2,46	0,24	13,39	1,31	NO	-
Эстония	1,351	8,919	0,153	25,39	18,79	0,47	0,35	NO	-
Венгрия	10,117	10,099	0,135	0,06	0,01	NO	-	NO	-
Латвия	2,319	5,95	0,230	NE	-	0,18	0,08	NO	-
Литва	3,436	6,564	0,208	NE	-	0,01	0,00	NO	-
Польша	38,182	6,62	0,206	0,52	0,01	7,17	0,19	18,35	0,48
Румыния	21,673	3,481	0,393	NO	-	1,76	0,08	NO	-
Россия	144,2	4,109	0,333	58,51	0,41	41,35	0,29	57,17	0,40
Словакия	5,385	10,41	0,131	NO	-	3,18	0,59	NO	-
Словения	1,998	16,887	0,081	0,50	0,25	0,18	0,09	NO	-
Среднее					3,29		0,33		0,44
Украина	47,101	1,367		154,75		15,60		20,65	

Таблица П8.6 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2005 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,751	3,09	0,592	NE	-	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,23	12,168	0,150	2,73	0,27	26,57	2,60	NO	-
Эстония	1,348	10,329	0,177	27,72	20,56	0,56	0,41	NO	-
Венгрия	10,098	10,924	0,167	0,24	0,02	NO	-	NO	-
Латвия	2,306	6,973	0,262	NE	-	0,11	0,05	NO	-
Литва	3,414	7,604	0,241	NE	-	0,01	0,003	NO	-
Польша	38,165	7,963	0,230	0,54	0,01	9,59	0,25	17,43	0,46
Румыния	21,624	4,572	0,400	NO	-	NO	-	NO	-
Россия	143,5	5,337	0,343	57,31	0,40	70,69	0,49	64,12	0,45
Словакия	5,389	11,377	0,161	NO	-	3,33	0,62	NO	-
Словения	2,003	17,871	0,102	0,50	0,25	0,18	0,09	NO	-
Среднее					3,59		0,56		0,45
Украина	46,749	1,829		167,67		26,39		21,12	

Таблица П8.7 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2006 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,714	3,798	0,606	NE	-	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,265	13,887	0,166	2,85	0,28	17,30	1,69	NO	-
Эстония	1,345	12,359	0,186	30,03	22,33	0,73	0,54	NO	-
Венгрия	10,077	11,22	0,205	1,56	0,15	10,20	1,01	NO	-
Латвия	2,295	8,713	0,264	NO	-	NO	-	NO	-
Литва	3,394	8,865	0,260	NE	-	0,02	0,01	NO	-
Польша	38,141	8,958	0,257	1,99	0,05	11,02	0,29	16,56	0,43
Румыния	21,584	5,681	0,405	NO	-	1,14	0,05	NO	-
Россия	142,8	6,947	0,332	98,02	0,69	101,05	0,71	68,71	0,48
Словакия	5,394	12,809	0,180	NO	-	2,74	0,51	NO	-
Словения	2,01	19,409	0,119	0,50	0,25	0,18	0,09	NO	-
Среднее					3,96		0,54		0,46
Украина	46,466	2,303		183,92		25,26		21,26	

Таблица П8.8 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2007 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,714	3,798	0,606	NE	-	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,265	13,887	0,166	3,25	0,31	27,01	2,62	IE,NO	-
Эстония	1,345	12,359	0,186	24,20	18,03	0,86	0,64	NO	-
Венгрия	10,077	11,22	0,205	2,06	0,20	NO	-	NO	-
Латвия	2,295	8,713	0,264	NO	-	0,04	0,02	NO	-
Литва	3,394	8,865	0,260	NE	-	NE	-	NO	-
Польша	38,141	8,958	0,257	2,67	0,07	11,88	0,31	15,73	0,41
Румыния	21,584	5,681	0,405	NO	-	0,60	0,03	NO	-
Россия	142,8	6,947	0,332	122,03	0,86	123,85	0,87	78,40	0,55
Словакия	5,394	12,809	0,180	NO	-	3,80	0,70	NO	-
Словения	2,01	19,409	0,119	0,50	0,25	0,18	0,09	NO	-
Среднее					3,29		0,74		0,48
Украина	46,19	3,07		151,89		34,24		22,26	

Таблица П8.9 – Оценка выбросов ГФУ и ПФУ от вспененных материалов и огнетушителей для 2008 г

Страна	Общая численность населения, млн	ВВП на душу населения, млн. USD	ВВП на душу населения Украины /ВВП на душу населения	Выбросы, тыс. т CO2-экв					
				Вспененные материалы (при эксплуатации)		Огнетушители			
				ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ГФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶	ПФУ	Выбросы/население, *10 ⁻⁶
Беларусь	9,493	6,277	0,621	NE	-	NE	-	NE	-
Чешская республика	10,422	20,729	0,188	3,1	0,30	22,74	2,18	NO	-
Эстония	1,343	17,541	0,222	3,24	2,41	0,99	0,74	NO	-
Венгрия	10,055	15,408	0,253	2,4	0,24	NO	-	NO	-
Латвия	2,271	14,937	0,261	NO	-	0,18	0,08	NO	-
Литва	3,358	14,034	0,278	NE	-	0,08	0,02	NO	-
Польша	38,123	13,857	0,281	5,49	0,14	12,61	0,33	14,94	0,39
Румыния	21,504	9,3	0,419	NO	-	0,60	0,03	NO	-
Россия	142	11,743	0,332	119,12	0,84	169,16	1,19	89,37	0,63
Словакия	5,412	18,212	0,214	NO	-	5,46	1,01	NO	-
Словения	2,013	26,911	0,145	0,50	0,25	0,18	0,09	NO	-
Среднее					0,70		0,63		0,51
Украина	45,936	3,899		32,02		28,94		23,46	