



**Государственное агентство  
экологических инвестиций  
Украины**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ КАДАСТР  
АНТРОПОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ  
ИЗ ИСТОЧНИКОВ И АБСОРБЦИИ  
ПОГЛОТИТЕЛЯМИ  
ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В  
УКРАИНЕ  
ЗА 1990-2011 ГГ.**

Киев - 2013

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине (National Inventory Report) предоставляется на рассмотрение в Секретариат Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций по изменению климата (РКИК ООН). Национальный кадастр ПГ содержит баланс выбросов и поглощений парниковых газов за период с 1990 года по 2011 годы включительно с подробным описанием применяемых методов и результатов научных исследований национальных особенностей. Национальный кадастр ПГ подготовлен в рамках национальной системы оценки антропогенных выбросов и поглощения ПГ, которая включает в себя совокупность всех организационных, нормативно-правовых и процедурных механизмов, принятых Украиной, для оценки антропогенных выбросов и поглощения ПГ, а также для предоставления кадастров ПГ, в соответствии с Руководящими принципами для подготовки национальных сообщений Сторон, включенных в приложение I к Конвенции, часть I: руководящие принципы РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах (FCCC/SBSTA/2006/9) с учетом структуры отчета, предложенного в Аннотированном очерке Секретариата РКИК ООН об Отчете о национальном кадастре ПГ, включая элементы отчета по Киотскому протоколу («Annotated outline of the National Inventory Report including reporting elements under the Kyoto Protocol»). Кроме того, Украина, как сторона Киотского протокола, предоставляет в настоящем отчете дополнительную информацию, определенную параграфом 1 Статьи 7 Киотского протокола в соответствии с Решением 15/СМР.1.

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

### **Государственное агентство экологических инвестиций Украины**

Киев, Василия Липковского, 35

Телефон : +38 044 594 91 11

Факс : +38 044 594 91 15

E-mail : [seia@seia.gov.ua](mailto:seia@seia.gov.ua)

Ответственное лицо за подготовку и подачу кадастра : Начальник отдела выбросов парниковых газов - Шлихта Валентин Михайлович

Национальный кадастр ПГ подготовлен бюджетным учреждением «Национальный центр учёта выбросов парниковых газов».

Высказываем особую благодарность Владиславу Болеславовичу Якубовскому, Председателю Государственного агентства экологических

инвестиций Украины, за поддержку и личное участие в подготовке Национального кадастра ПГ.

Мы благодарим всех, кто принимал участие в составлении этого отчета за их вклад и поддержку. Список авторов можно найти в разделе 16 данного кадастра.

## **РЕЗЮМЕ**

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

Украина ратифицировала Рамочную конвенцию ООН об изменении климата (РКИК ООН) 13 мая 1997г. и стала Стороной РКИК ООН 11 августа 1997г. 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.

Настоящий отчет о национальном кадастре ПГ (NIR) является составной частью Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов (ПГ) в Украине за 1990-2011 гг. (далее – кадастр ПГ). В нем представлены результаты расчетов национальных выбросов ПГ и их поглощения за период 1990-2011 гг., а также описаны методы, на основе которых производились расчеты.

Государственным органом, ответственным за проведение инвентаризации антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ, подготовку кадастра ПГ является Государственное агентство экологических инвестиций Украины (Госэкоинвестагентство).

**Инвентаризация охватывает выбросы шести ПГ прямого действия:**

- диоксида углерода (CO<sub>2</sub>),
- метана (CH<sub>4</sub>),
- закиси азота (N<sub>2</sub>O),
- гидрофторуглеродов (ГФУ),
- перфторуглеродов (ПФУ),
- гексафторида серы (SF<sub>6</sub>).

**А также четырех ПГ косвенного действия:**

- окиси углерода (CO),
- окислах азота (NO<sub>x</sub>),
- неметановых летучих органических соединениях (НМЛОС),
- диоксида серы (SO<sub>2</sub>).

Настоящий отчет состоит из двух частей.

Часть I отчета содержит разделы с 1 по 10, в которых представлена информация, связанная с ежегодной инвентаризацией ПГ. Введение (раздел 1) содержит справочную информацию об изменении климата и общую



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

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

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

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

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

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

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

Процесс подготовки отчета о работе национального реестра и его проверки независимыми экспертами (Standard Independent Assessment Report – SIAR) проводится по решениям конференции сторон 16/СР.10 (пункт 5(а), 6 (с) и 6(к)), в соответствии с требованиями, форматами и методическими рекомендациями администратора международного журнала транзакций (ITL), которые согласованы форумом администраторов реестров Киотского протокола (Registry System Administrators Forum).

Проверка отчетов независимыми экспертами осуществляется в соответствии с Частями 1 и 2.

Часть 1 – это полная проверка представленной об учете стороной Киотских единиц (включая прилагающиеся таблицы в стандартном электронном формате) и вопросов публичности работы реестра (общедоступная информация).

Часть 2 – содержит анализ представленной информации и идентификацию любых потенциальных проблем с учетом Киотских единиц и нарушений работы реестра.

Поэтому для удобства независимых экспертов, участвующих в ежегодной оценке работы Национального реестра, информация в этих разделах представляется, как правило, в виде таблиц (идентификатор вопроса, вопрос, ответ стороны), где идентификатор вопроса соответствует главным методическим требованиям (часть 1 и часть 2), указанным выше.

Гл. 12,14 и приложение 6, в части описания работы Реестра были максимально возможно обновлены в соответствии с опубликованными 04.01.2013 г. во внутренней сети Форума Администраторов реестров Киотского протокола требованиями (версия 5.) к отчетам о работе реестров Киотского протокола.

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

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

Кроме основных разделов, описанных выше, отчет о кадастре содержит восемь приложений, где более детально представлена информация, не вошедшая в эти разделы: детальный анализ ключевых категорий; описание методик расчета выбросов в отдельных категориях; сравнение выбросов по базовому и секторному подходам с анализом возникших расхождений; оценку полноты и неопределенности кадастра; а также дополнительная информация, которая требуется согласно статьи 7.1 Киотского протокола.

Украина, как Сторона приложения I, а также Сторона Киотского протокола предоставляет дополнительную информацию в соответствии с требованиями Статьи 7.1 Киотского протокола, как это определено решением 15/СМР.1. Данная информация предоставлена в Разделе 1, пункте 1.1.3.

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

### Р2.1 Инвентаризация парниковых газов

Для Украины базовым годом является 1990 год. Выбросы ПГ в Украине в 2011 г. составили 394 млн. т CO<sub>2</sub>-экв с учетом сектора ЗИЗЛХ и снизились по сравнению с базовым годом на 54%, а по сравнению с 2010 г. выросли на 14% (рис. Р 2.1).

На рис. Р 2.1 представлены выбросы основных ПГ прямого действия за отчетный период. Значение выбросы ГФУ, ПФУ и SF<sub>6</sub> за отчетный период изменялось от 0,02 до 0,2% от общих выбросов и на диаграмме не приведены.

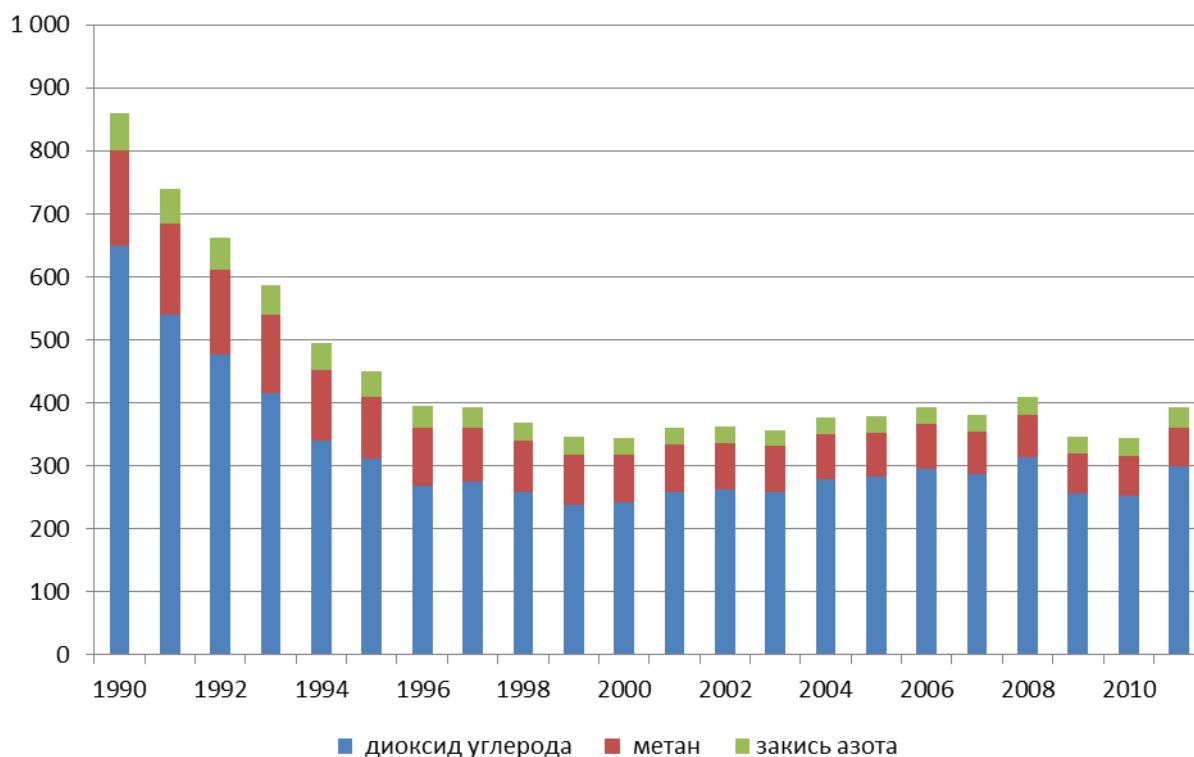


Рис. Р 2.1 Выбросы ПГ прямого действия в Украине (с учетом ЗИЗЛХ), 1990-2011 гг., млн. т CO<sub>2</sub>-экв

Наибольшая доля выбросов ПГ приходится на диоксид углерода – 76% с учетом ЗИЗЛХ. Выбросы метана в 1990г. составляли 18%, а закиси азота –7%. В 2011 г. пропорция практически сохранилась – 76%, 16% и 8% для диоксида углерода, метана и закиси азота соответственно.

Выбросы CO<sub>2</sub> происходят в секторе «Энергетика» и «Промышленные процессы», а также чистое поглощение CO<sub>2</sub> в секторе «ЗИЗЛХ». Выбросы CO<sub>2</sub> в энергетике и промышленности в 1990 г. составляли 719 млн. т. и снизились к 2011 г. на 57% до 305 млн. т. (табл. Р 2.1). В 2011 г. выбросы CO<sub>2</sub> возросли на 6% по сравнению с 2010 г. без учета сектора ЗИЗЛХ. Более чем 95% выбросы CO<sub>2</sub> связаны с использованием ископаемых топлив в процессах сжигания или в

технологических процессах. Экономический спад, который последовал после распада СССР в 1991 г., привел к первоочередному значительному сокращению энергопотребления и, соответственно, снижению выбросов  $\text{CO}_2$ . В период с 2000 по 2007 выбросы  $\text{CO}_2$  стабилизировались с незначительной тенденцией к росту. Рост выбросов  $\text{CO}_2$  в этот период хотя и был обусловлен ростом экономики, но не имел прямой корреляции с темпами экономического развития. Это было связано с реструктуризацией экономики, опережающим ростом сферы торговли, услуг и финансового сектора перед промышленным производством, которые обеспечили значительный вклад в темпы роста ВВП в этот период. Вторым важным фактором, который оказывал значительное влияние на тенденции выбросов  $\text{CO}_2$  в этот период, является модернизация производства, которая позволила снизить энергоемкость, а соответственно, и углеродоемкость основных видов продукции. Тенденции выбросов  $\text{CO}_2$  в 2008-2010 годах определялись влиянием мирового финансово-экономического кризиса, который в значительной степени определяет товарное производство основных экспортно-ориентированных отраслей промышленности (металлургическая, химическая, машиностроение), которые в свою очередь влияют на обеспечивающие отрасли – электроэнергетика, добывающая промышленность (добыча руды и угля).

Выбросы  $\text{CH}_4$  являются вторыми после  $\text{CO}_2$  по доле в суммарных объемах выбросов ПГ. В 1990 г. выбросы  $\text{CH}_4$  в Украине составляли 151,6 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв и снизились к 2011 г. на 58,2% до 63,3 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв. (табл. Р 2.1). Основными источниками выбросов  $\text{CH}_4$  являются энергетический сектор – 59% (с учетом ЗИЗЛХ) в 1990г, сельское хозяйство – 35% и отходы – 6%. В 2011г. пропорция несколько изменилась: 66% - энергетика, 17% - сельское хозяйство, 16% - отходы. Наибольшие выбросы  $\text{CH}_4$  в энергетическом секторе происходят из угольных шахт, а также при добыче, транспортировке, хранении, распределении и потреблении нефти и природного газа. В сельском хозяйстве основным источником выбросов  $\text{CH}_4$  является кишечная ферментация скота. Экономический спад сопровождался сокращением сельскохозяйственного производства, что привело к уменьшению выбросов метана в секторе «Сельское хозяйство» в 2011 г. в 5 раз по сравнению с 1990 г.

Выбросы закиси азота в Украине в 1990 г. составляли 59,1 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв. и снизились к 2011 г. на 46% до 32 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв. (табл. Р 2.1). Доминирующим источником выбросов закиси азота в Украине являются сельскохозяйственные почвы (68% от общих выбросов  $\text{N}_2\text{O}$  в 1990 г.), на втором месте следуют выбросы от деятельности по уборке, хранению и использованию навоза (15%). Выбросы закиси азота в энергетическом секторе (4%) обусловлены сжиганием топлива, в секторе отходов (3%) – обработкой сточных вод жизнедеятельности человека и в промышленности (7%) – производством адипиновой и азотной кислот. Выбросы закиси азота в 2011 г. по сравнению с 1990 г. сократились, в основном, в результате сокращения сельскохозяйственного производства.

Таблицы Р 2.1 и Р 2.2 содержат данные о выбросах ПГ прямого действия, выраженные в эквиваленте диоксида углерода и в углеродном эквиваленте соответственно.

Таблица Р 2.1. Выбросы ПГ прямого действия, выраженные в эквиваленте диоксида углерода, млн. т

Наименование показателя	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым, %
CO <sub>2</sub> (без учета ЗИЗЛХ)	719,0	360,4	293,5	320,6	337,4	340,5	324,5	274,6	289,7	305,4	-57,5
CH <sub>4</sub>	151,6	99	75,6	70,2	69,8	67,8	66,3	63	63,9	63,3	-58,2
N <sub>2</sub> O	59,1	39,1	26,5	26,1	26,7	27,4	29,7	27,0	29,0	32,1	-45,7
ГФУ	NE	NE	0,01	0,25	0,36	0,50	0,57	0,59	0,66	0,71	100
ПФУ	0,20	0,15	0,10	0,12	0,10	0,13	0,15	0,05	0,02	*	-100
SF <sub>6</sub>	0,000008	0,000071	0,000442	0,004676	0,004481	0,005450	0,009788	0,009810	0,010179	0,008822	108465,1
Всего (выбросы)	929,9	498,6	395,8	417,3	433,7	436,4	421,3	365,3	383,2	401,6	-56,8
Чистый CO <sub>2</sub> от ЗИЗЛХ	-69,8	-48,8	-50,9	-38,5	-41,4	-54,1	-10,5	-18,3	-38,0	-7,3	-89,5
CO <sub>2</sub> (с учетом ЗИЗЛХ)	649,2	311,6	242,7	282,1	295,9	286,4	314,1	256,3	251,7	298,2	-54,1
Всего (с учетом ЗИЗЛХ)	860,2	449,8	344,9	378,9	392,3	382,4	410,8	347,0	345,2	394,3	-54,2

Таблица Р 2.2. Выбросы ПГ прямого действия, выраженные в углеродном эквиваленте, млн. т

Наименование показателя	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым, %
CO <sub>2</sub> (без учета ЗИЗЛХ)	196,1	98,3	80,1	87,4	92,0	92,9	88,5	74,9	79,0	83,3	-57,5
CH <sub>4</sub>	41,3	27	19,1	20,6	19,0	18,5	18,1	17,2	17,4	17,3	-58,2
N <sub>2</sub> O	16,1	10,7	7,2	7,1	7,3	7,5	8,1	7,4	7,9	8,8	-45,7
ГФУ	NE	NE	0,004	0,07	0,10	0,14	0,16	0,16	0,18	0,19	100
ПФУ	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,01	0,01	*	-100
SF <sub>6</sub>	0,000002	0,000019	0,000121	0,001275	0,001222	0,001486	0,002669	0,002675	0,002776	0,002283	108465,1
Всего (выбросы)	253,6	136,0	107,9	113,8	118,4	119,0	114,9	99,6	104,5	109,5	-56,8
Чистый CO <sub>2</sub> от ЗИЗЛХ	-19,0	-13,3	-13,9	-10,5	-11,3	-14,7	-2,9	-5,0	-10,4	-2	-89,5
CO <sub>2</sub> (с учетом ЗИЗЛХ)	177,1	85,0	66,2	76,9	80,7	78,1	85,7	69,9	68,6	81,3	-54,1
Всего (с учетом ЗИЗЛХ)	234,6	122,7	94,1	103,3	107,2	104,3	112,0	94,6	94,1	107,5	-54,2

\*-показатель выбросов ПФУ отсутствует, так как хладоносители содержащие данный газ, в 2011 году не импортировались.

## Р 2.2 Деятельность КП-ЗИЗЛХ

Украина готовит отчетную информацию по деятельности, согласно параграфам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола в секторе ЗИЗЛХ (КП-ЗИЗЛХ). В таблицах ОФО для КП-ЗИЗЛХ представлен расчет учетного количества. В таблицах ОФО разработан шаблон таблицы для подготовки отчета о результатах деятельности в соответствии с параграфами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола за период действия обязательств, т. е. за 2008 – 2012 гг. В представляемом отчете подана информация за четыре года отчетного периода – 2008, 2009, 2010 и 2011 гг.

Таблица Р 2.3 содержит данные о выбросах и поглощениях ПГ, которые происходят в секторе ЗИЗЛХ в связи с деятельностью по лесоразведению и лесовозобновлению (параграф 3 Статьи 3 Киотского протокола) и управлению лесным хозяйством (параграф 4 статьи 3 Киотского протокола). Расчеты проведены по кумулятивному принципу за период 1990-2011 гг. для объемов поглощений и ежегодные значения для выбросов (иными словами, объемы выбросов учтены в год проведения рубок и происхождения пожаров).

Таблица Р 2.3. Объемы выбросов (+)/поглощений (-) ПГ в результате деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, тыс. т CO<sub>2</sub>–экв.

Объёмы выбросов/поглощений в результате деятельности	2008	2009	2010	2011
Деятельность по лесоразведению и лесовозобновлению	-428,05	-459,43	-512,53	-526,12
Категория земель А.1.1 Территории без вырубki от начала отчётного периода	-27,58	-27,35	-57,80	-95,69
Категория земель А.1.2 Территории с вырубкой от начала отчётного периода	-400,47	-432,08	-454,73	-430,43
Обезлесение	329,14	1,80	0,10	6,40
Деятельность по статье 3.3	-98,91	-457,63	-512,43	-519,72
Деятельность по статье 3.4 Категория земель В.1 Управление лесным хозяйством	-56735,61	-58375,28	-56083,78	-61291,17

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

### Р3.1 Инвентаризация ПГ

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

- энергетика;
- промышленные процессы;
- использование растворителей и других продуктов;
- сельское хозяйство;

- землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство;
- отходы.

Наибольшие выбросы ПГ в Украине происходят в секторе «Энергетика». В 2011 г. доля этого сектора составила 77% от суммарных выбросов ПГ с учетом ЗИЗЛХ. Около 86% выбросов в этом секторе приходится на выбросы в категории «Сжигание топлива» и 14% – выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками». Структура выбросов ПГ представлена на рисунке Р.3.1

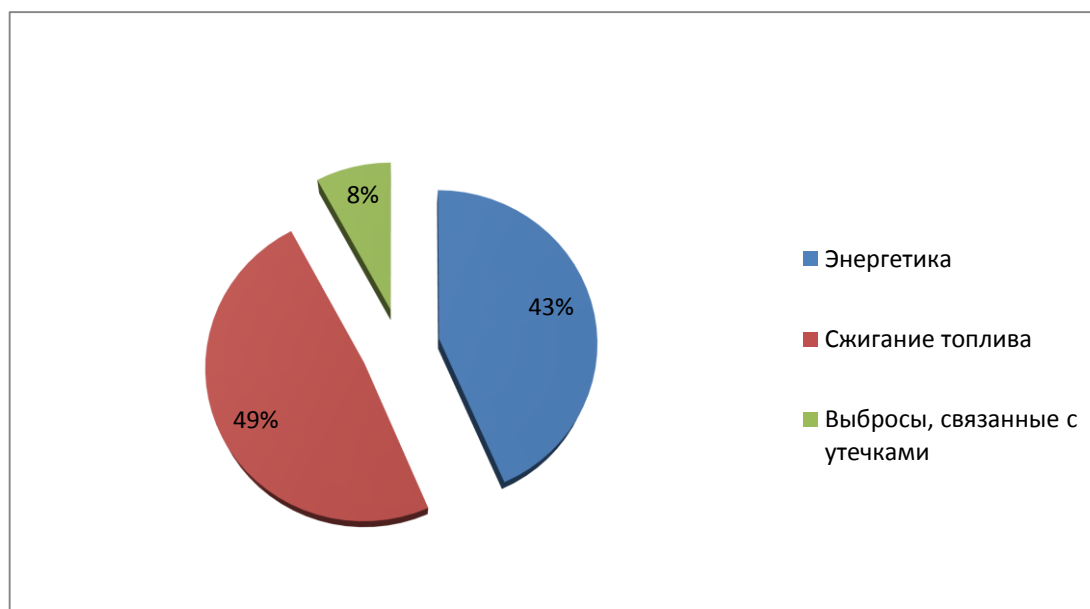


Рис.3.1 Выбросы ПГ сектора «Энергетика» в 2011г.

В 2011 г. совокупные выбросы в секторе «Энергетика» снизились на 59% по сравнению с 1990 г. и выросли на 4,9% по сравнению с предыдущим годом, что является следствием начавшегося восстановления экономики и наращивания объемов потребления энергоресурсов и промышленного производства после кризиса 2008-2009 гг.

Следующим по значимости (13% от совокупных выбросов ПГ в 2011г.) является сектор «Промышленные процессы». Основные источники выбросов ПГ в данном секторе – производство металлов (54%), а также производство и использование минеральных продуктов (23%). В 2011 г. выбросы в секторе «Промышленные процессы» сократились на 39% по сравнению с базовым годом и выросли на 5% по сравнению с 2010 г. Основной причиной снижения выбросов является сокращение уровня производства после распада Советского Союза, а увеличение выбросов в 2011 г. связано с возобновлением роста экономических показателей после кризиса, пик которого пришелся на 2009 г., и увеличением объемов производства промышленной продукции.

В секторе «Использование растворителей и других продуктов» происходят выбросы только одного вида ПГ прямого действия –  $N_2O$ , который применяется в медицине. Его доля в 2011 г. составила 0,1% от совокупных выбросов ПГ с учетом ЗИЗЛХ. По сравнению с 1990 г., выбросы в секторе снизились на 12%.

Доля сектора «Сельское хозяйство» в совокупных выбросах ПГ составила 9% с учетом ЗИЗЛХ в 2011 г. К основным источникам выбросов в аграрном



секторе относятся кишечная ферментация животных и сельскохозяйственные почвы, соответственно, 24% и 61% от общих выбросов в секторе в 2011г. Выбросы в этом секторе снизились на 65% по сравнению с базовым годом, и выросли на 5% – по сравнению с 2010 г. Резкое сокращение выбросов за отчетный период, прежде всего, связано с уменьшением поголовья скота по сельскохозяйственным предприятиям, количества вносимых в почву удобрений, а также с изменением практики обращения с навозом животных в результате распада Советского Союза и последовавшего за ним экономического кризиса.

Сектор ЗИЗЛХ включает как выбросы, так и поглощение диоксида углерода. В этом секторе происходят выбросы  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и, в незначительных количествах,  $\text{N}_2\text{O}$ . Результирующими значениями инвентаризации в секторе ЗИЗЛХ являются чистые поглощения. Чистое поглощение  $\text{CO}_2$  в этом секторе изменяется на всем временном ряду в пределах 2-18% от совокупных ежегодных выбросов ПГ рассчитанных без учета ЗИЗЛХ (рис. Р 3.2). На рис. Р 2.2 выбросы представлены как позитивные значения, поглощения – как отрицательные. Наибольший объем поглощений в секторе происходит за счет прироста биомассы в категории землепользования «Лесные площади». Наибольшее влияние на выбросы в секторе ЗИЗЛХ оказывают изменения в резервуаре минеральных почв в категории землепользования «Возделываемые земли» и «Пастбища», а также вырубка древесины и пожары в лесах. В меньшей степени на выбросы в секторе влияют объемы внесения извести в обрабатываемые почвы и рубки древесных садовых насаждений. Величина чистого поглощения  $\text{CO}_2$  в секторе в 2011 г. снизилась на 90% в сравнении с базовым годом.

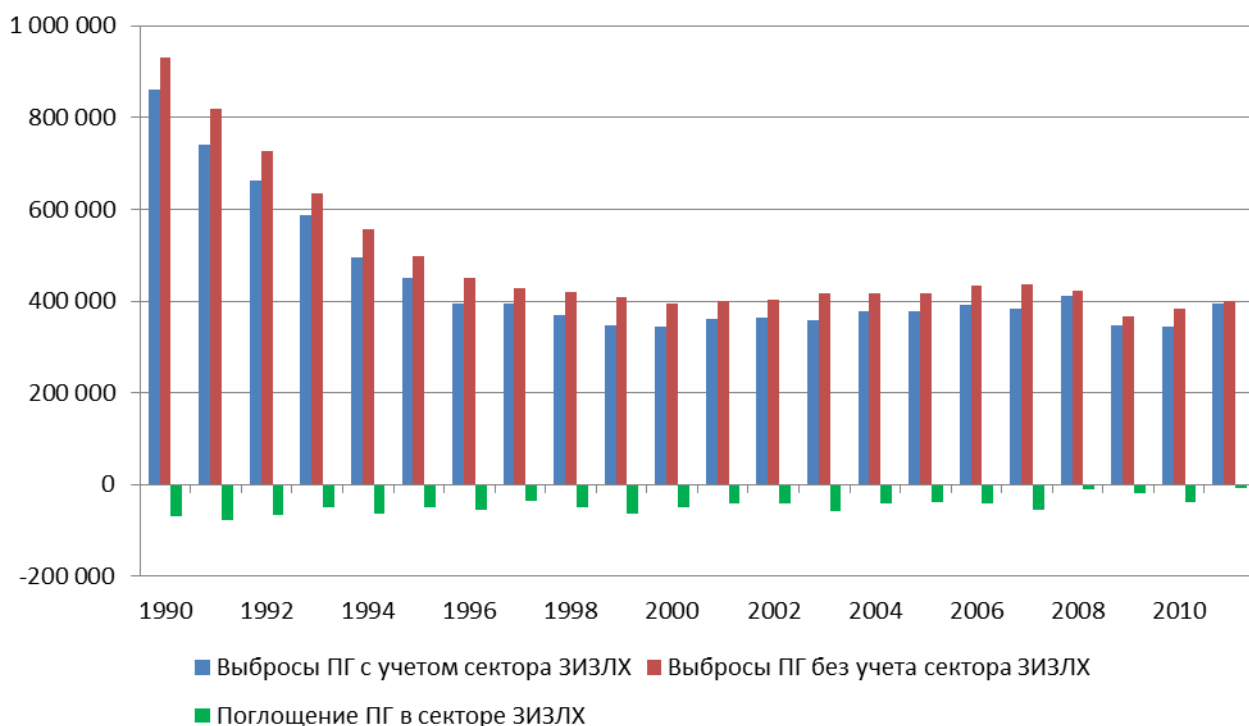


Рис. Р.3.2 Общие объемы выбросов (+) и поглощений (-) ПГ с учетом и без учета сектора ЗИЗЛХ за 1990-2011 гг., млн. т  $\text{CO}_2$ -экв

Вклад сектора «Отходы» в 2011 г. в суммарные выбросы составляет 2,7%. Основной источник выбросов  $\text{CH}_4$  – свалки твердых бытовых отходов (ТБО), а

выбросов N<sub>2</sub>O – сточные воды жизнедеятельности человека. По отношению к базовому году выбросы в секторе в 2011 г. увеличились на 5%.

Таблица Р 3.1 отражает тенденции совокупных выбросов ПГ прямого действия по секторам за период 1990-2011 гг.

Таблица Р 3.1 Тенденции совокупных выбросов ПГ прямого действия по секторам, млн. т CO<sub>2</sub> – экв

Сектор	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Изменение в последнем отчетном году по сравнению с базовым, %
Энергетика	735,6	386,2	305,9	320,2	332,6	329,3	318,8	278,5	290,9	305,2	-58,5
Промышленные процессы	79,8	35,7	42,3	52,4	56,4	62,7	56,1	42,1	46,5	48,8	-38,9
Использование растворителей и других продуктов	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-12,2
Сельское хозяйство	103,6	66,5	37,4	33,8	34,3	33,1	35,2	33,5	34,5	36,2	-65,1
ЗИЗЛХ (чистое поглощение)	-69,7	-48,8	-50,8	-38,4	-41,4	-53,9	-10,4	-18,3	-38,0	-7,3	-89,5
Отходы	10,5	9,9	9,9	10,6	10,7	10,8	10,9	10,9	11,0	11,0	5,1
Всего (с учетом чистого поглощения в ЗИЗЛХ)	860,2	449,8	344,9	378,9	392,3	382,4	410,8	347,0	345,3	394,3	-54,1
Всего (без учета чистого поглощения в ЗИЗЛХ)	929,9	498,6	395,8	417,3	433,7	436,3	421,3	365,3	383,2	401,6	-56,8

### Р 3.2 Деятельность КП-ЗИЗЛХ

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

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

- пожарах, происходящих без целенаправленной человеческой деятельности.

Под категорией «Лесоразведение и лесовозобновление» в контексте параграфа 3 Статьи 3 Киотского протокола показаны объемы чистых выбросов/поглощений углерода, которые происходят в результате «посадки и посева леса», в результате «естественного возобновления» лесов (на которых после их появления была проведена антропогенная деятельность) и в результате рубок, проведенных на этих землях. Информация подана в табл. 5(КР-I) А.1.1 «Территории, без вырубki от начала отчетного периода» и 5(КР-I) А.1.2 «Территории, с вырубкой от начала отчетного периода» отчетных таблиц ОФО КП-ЗИЗЛХ. В отчете представлена информация за первые четыре года отчетного периода, (2008 – 2011 гг.). Под категорией «Обезлесение» в контексте параграфа 3 Статьи 3 Киотского протокола показаны объемы чистых выбросов углерода, которые происходят при очистке территории от лесной растительности в результате изменения характера землепользования (перевода земель от категории леса к иным категориям землепользования). Информация подана в табл. 5(КР-I) А.2 «Обезлесение» отчетных таблиц ОФО КП-ЗИЗЛХ. В отчете представлена информация за первые четыре года отчетного периода (2008 – 2011 гг.). Для деятельности в контексте параграфа 3 статьи 3 Киотского протокола проведена оценка изменений запаса углерода для всех требуемых резервуаров отдельно (исключение сделано для оценки объема потерь углерода резервуаром подземной биомассы, что учтено в надземной).

В контексте параграфа 4 Статьи 3 Киотского протокола учитываются изменения запасов углерода в резервуаре живой биомассы и мертвого органического вещества на территории лесов, постоянно покрытой лесной растительностью. Информация подана в табл. 5(КР-I) В.1 таблиц ОФО КП-ЗИЗЛХ. В отчете представлена информация за четыре года отчетного периода (2008 – 2011 гг.). В контексте параграфа 4 Статьи 3 Киотского протокола учитывается уменьшение запасов углерода в резервуаре живой растительности от проведения рубок в управляемых лесах (согласно статистической форме № 3-лг). Оценка изменения запасов углерода для деятельности в соответствии параграфа 4 статьи 3 Киотского протокола проведена для всех требуемых резервуаров отдельно (исключение сделано для оценки объема потерь углерода резервуаром подземной биомассы, что учтено в надземной, а также приведено доказательство для резервуара минеральных лесных почв под управляемыми лесами об отсутствии выбросов от данного резервуара). Информация подана в таблицах ОФО КП-ЗИЗЛХ. Информация об объемах выбросов от пожаров также подана в таблицах ОФО КП-ЗИЗЛХ. В данной категории рассматриваются объемы выбросов от пожаров, возникших в лесах, без целенаправленной деятельности человека. На всем временном ряду наибольшее значение объемов выбросов ПГ в данной категории наблюдалось в 2007 г., что связано с наибольшим количеством пожаров в данном году. Кроме того, в 2007 г. произошло наибольшее количество верховых пожаров по сравнению с предыдущим периодом. Для этих видов пожаров характерны наибольшие объемы повреждения биомассы. В 2009 г. значение объемов сгоревшей древесины снизилось почти в 6 раз по сравнению с 2007 г., а в 2011 г. – больше чем в 100 раз. В Украине ведется наложение

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

## **Р 4 Прочая информация**

В данном разделе приводятся величины выбросов диоксида серы и газов косвенного действия: оксидов азота, оксида углерода, неметановые летучие органические соединения (НМЛОС). Выбросы ПГ косвенного действия происходят в секторах «Энергетика», «Промышленные процессы», «Использование растворителей и других продуктов». Таблица Р 4.1 отражает тенденции совокупных выбросов ПГ косвенного действия и диоксида серы за период с 1990 по 2011 гг.

Таблица Р 4.1. Тенденции совокупных выбросов ПГ косвенного действия и диоксида серы, тыс.т

Газ	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Изменения, %
NO <sub>x</sub>	2328,3	1080,2	1163,8	1235,2	1266,6	1231,5	1093,3	1159,9	1231,4	-47,1
CO	6183,4	1981,6	2552,3	2572,3	2767,7	2621,2	2387,8	2308,9	2055,4	-66,8
НМЛОС	1611,1	500,3	687,9	691,6	730,3	709,3	620,5	618,9	603,61	-63,3
SO <sub>2</sub>	5299,3	1449,2	1422,1	1606,3	1551,0	1516,0	1378,5	1468,7	1661,3	-68,7

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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ .....</b>	<b>2</b>
<b>РЕЗЮМЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>Р1 Общие сведения о кадастрах парниковых газов, изменении климата и дополнительная информация, требуемая согласно статьи 7.1 Киотского протокола .....</b>	<b>4</b>
<b>Р2 Общие сведения о национальных тенденциях, связанных с выбросами и поглощением, включая деятельность КП-ЗИЗЛХ.....</b>	<b>7</b>
Р2.1 Инвентаризация парниковых газов.....	7
Р 2.2 Деятельность КП-ЗИЗЛХ.....	11
<b>Р3 Обзор оценок и тенденций для различных категорий источников и поглотителей, включая деятельность КП-ЗИЗЛХ.....</b>	<b>11</b>
Р3.1 Инвентаризация ПГ .....	11
Р 3.2 Деятельность КП-ЗИЗЛХ.....	14
<b>Р 4 Прочая информация.....</b>	<b>16</b>
<b>1 ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>33</b>
<b>1.1 Общие сведения о кадастрах выбросов парниковых газов, изменении климата и дополнительная информация, требуемая согласно статье 7.1 Киотского протокола .....</b>	<b>33</b>
1.1.1 Общие сведения об изменении климата .....	33
1.1.2 Общие сведения об инвентаризации парниковых газов .....	34
1.1.3. Общие сведения об информации, которая представляется в соответствии с параграфом 1 статьи 7 Киотского протокола.....	37
<b>1.2 Институциональные аспекты подготовки кадастра ПГ, включая правовые и процедурные аспекты, связанные с планированием, подготовкой и управлением кадастром .....</b>	<b>37</b>
1.2.1 Общие сведения об институциональных, правовых и процедурных аспектах подготовки кадастра ПГ, а также дополнительной информации требуемой согласно статьи 7.1 Киотского протокола.....	37
1.2.2 Планирование процесса инвентаризации парниковых газов .....	38
1.2.3 Общие сведения о подготовке и управлении кадастром, включая подготовку дополнительной информации, требуемой согласно статьи 7.1 Киотского протокола.....	38
<b>1.3 Выполнение инвентаризации .....</b>	<b>42</b>
1.3.1 Основные этапы инвентаризации .....	42

1.3.2 Планирование и контроль выполнения работ по инвентаризации парниковых газов и формированию кадастров .....	43
<b>1.4 Краткое описание методологий и использованных источников данных .44</b>	
1.4.1 Инвентаризация парниковых газов .....	44
1.4.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ .....	51
<b>1.5 Краткое описание ключевых категорий, включая КП-ЗИЗЛХ .....</b>	<b>51</b>
1.5.1 Инвентаризация парниковых газов .....	51
1.5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ .....	57
<b>1.6 Информация о плане ОК/КК .....</b>	<b>58</b>
1.6.1 Процедуры ОК/КК .....	58
1.6.2 Контроль и документирование качества .....	61
1.6.3 Обеспечение качества (проверка достоверности, верификация) .....	75
1.6.4 Обращение с конфиденциальной информацией .....	77
<b>1.7 Оценка общей неопределенности кадастра, включая данные по общей неопределенности для всего кадастра .....</b>	<b>79</b>
1.7.1 Неопределенность инвентаризации ПГ .....	79
1.7.2 Неопределенность для КП-ЗИЗЛХ .....	80
<b>1.8 Общая оценка полноты.....</b>	<b>80</b>
1.8.1 Оценка полноты инвентаризации ПГ .....	80
1.8.2 Оценка полноты для КП-ЗИЗЛХ.....	81
<b>2 ТЕНДЕНЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ .....</b>	<b>82</b>
<b>2.1 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов .....</b>	<b>82</b>
<b>2.2 Тенденции выбросов в разбивке по ПГ .....</b>	<b>84</b>
2.2.1 Выбросы диоксида углерода.....	85
2.2.2 Выбросы метана .....	86
2.2.3 Выбросы закиси азота .....	87
2.2.4 Выбросы гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы.....	88
<b>2.3 Тенденции выбросов в разбивке по секторам.....</b>	<b>89</b>
<b>2.4 Тенденции выбросов для газов с косвенным парниковым эффектом и SO<sub>2</sub>93</b>	
<b>2.5 Тенденции изменений запасов углерода в секторе КП-ЗИЗЛХ .....</b>	<b>94</b>
<b>3 ЭНЕРГЕТИКА (СЕКТОР 1 ОФО).....</b>	<b>96</b>
<b>3.1 Обзор сектора .....</b>	<b>96</b>

<b>3.2 Сжигание топлива (категория 1.A ОФО) .....</b>	<b>97</b>
3.2.1 Базовый метод расчета выбросов CO <sub>2</sub> . Сравнение секторного и базового методов.....	99
3.2.2 Использование топлива в качестве сырья и неэнергетическое использование топлива .....	101
3.2.3 Секвестрация CO <sub>2</sub> .....	102
3.3.1 Описание категории.....	102
3.3.2 Методологические вопросы.....	105
3.3.3 Оценка неопределенности и последовательность временных рядов .....	107
3.3.4 Процедуры ОК/КК .....	108
3.3.5 Пересчет.....	108
3.3.6 Планируемые улучшения.....	109
3.4 Промышленность и строительство (категория 1.A.2 ОФО).....	109
3.4.1 Описание категории и методологические вопросы .....	109
3.4.2 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	113
3.4.3 Процедуры ОК/КК .....	114
3.4.4 Пересчет.....	115
3.4.5 Планируемые улучшения.....	115
<b>4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ (СЕКТОР 2 ОФО).....</b>	<b>138</b>
<b>4.1 Обзор сектора .....</b>	<b>138</b>
4.2.2 Методологические вопросы.....	143
4.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	143
4.2.4 Процедуры ОК/КК .....	144
4.2.5 Пересчет.....	144
4.2.6 Планируемые улучшения.....	144
<b>4.3 Производство извести (категория 2.A.2 ОФО) .....</b>	<b>145</b>
4.3.1 Описание категории.....	145
4.3.2 Методологические вопросы.....	146
4.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	147
4.3.4 Процедуры ОК/КК .....	148
4.3.5 Пересчет.....	148
4.3.6 Планируемые улучшения.....	148

<b>4.4 Использование известняка и доломита (категория 2.А.3 ОФО).....</b>	<b>149</b>
4.4.1 Описание категории.....	149
4.4.2 Методологические вопросы.....	150
4.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	151
4.4.4 Процедуры ОК/КК .....	151
4.4.5 Пересчет .....	152
4.4.6 Планируемые улучшения.....	152
<b>4.5 Производство и использование соды (категория 2.А.4 ОФО) .....</b>	<b>152</b>
4.5.1 Описание категории.....	152
4.5.2 Методологические вопросы.....	153
4.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	153
4.5.4 Процедуры ОК/КК .....	153
4.5.5 Пересчет .....	153
4.5.6 Планируемые улучшения.....	154
<b>4.6 Производство кровельного битума (категория 2.А.5 ОФО).....</b>	<b>154</b>
4.6.1 Описание категории.....	154
4.6.2 Методологические вопросы.....	155
4.6.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	155
4.6.4 Процедуры ОК/КК .....	155
4.6.5 Пересчет .....	155
4.6.6 Планируемые улучшения .....	155
<b>4.7 Покрытие дорог асфальтом (категория 2.А.6 ОФО) .....</b>	<b>156</b>
4.7.1 Описание категории.....	156
4.7.2 Методологические вопросы.....	156
4.7.3 Процедуры ОК/КК .....	157
<b>Производство стекла (категория 2.А.7 ОФО) .....</b>	<b>157</b>
4.8.1 Описание категории.....	157
4.8.2 Методологические вопросы.....	158
4.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	159
4.8.4 Процедуры ОК/КК .....	159
4.8.5 Пересчет .....	160
4.8.6 Планируемые улучшения.....	160



<b>Производство аммиака (категория 2.В.1 ОФО) .....</b>	<b>160</b>
4.9.1 Описание категории.....	160
4.9.2 Методологические вопросы.....	161
4.9.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	162
4.9.4 Процедуры ОК/КК .....	162
4.9.5 Пересчет .....	163
4.9.6 Планируемые улучшения.....	163
<b>4.10 Производство азотной кислоты (категория 2.В.2 ОФО).....</b>	<b>163</b>
4.10.1 Описание категории.....	163
4.10.2 Методологические вопросы.....	164
4.10.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	165
4.10.4 Процедуры ОК/КК .....	165
4.10.5 Пересчет .....	165
4.10.6 Планируемые улучшения.....	165
<b>4.11 Производство адипиновой кислоты (категория 2.В.3ОФО) .....</b>	<b>166</b>
4.11.1 Описание категории.....	166
4.11.2 Методологические вопросы.....	167
4.11.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	167
4.11.4 Процедуры ОК/КК .....	167
4.11.5 Пересчет .....	168
4.11.6 Планируемые улучшения.....	168
<b>4.12 Производство и использование карбида (категория .....</b>	<b>168</b>
<b>2.В.4 ОФО) .....</b>	<b>168</b>
4.12.1 Описание категории.....	168
4.12.2 Методологические вопросы.....	169
4.12.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	170
4.12.4 Процедуры ОК/КК .....	170
4.12.5 Пересчет .....	170
4.12.6 Планируемые улучшения.....	171
<b>4.13 Прочие химические продукты (категория 2.В.5 ОФО).....</b>	<b>171</b>
4.13.1 Описание категории.....	171
4.13.2 Методологические вопросы.....	174

4.13.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	174
4.13.4 Процедуры ОК/КК .....	175
4.13.5 Пересчет .....	175
4.13.6 Планируемые улучшения .....	175
<b>4.14 Производство чугуна и стали (категория 2.C.1 ОФО) .....</b>	<b>175</b>
4.14.1 Описание категории .....	175
4.14.2 Методологические вопросы .....	176
4.14.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	179
4.14.4 Процедуры ОК/КК .....	180
4.14.5 Пересчет .....	180
4.14.6 Планируемые улучшения .....	180
<b>4.14 Производство ферросплавов (категория 2.C.2 ОФО) .....</b>	<b>180</b>
4.15.1 Описание категории выбросов .....	180
4.15.2 Методологические вопросы .....	181
4.15.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	182
4.15.4 Процедуры ОК/КК .....	182
4.15.5 Пересчет .....	183
4.15.6 Планируемые улучшения .....	183
<b>4.16 Производство алюминия (категория 2.C.3 ОФО) .....</b>	<b>183</b>
<b>4.17 Использование SF<sub>6</sub> в алюминиевом и магниевом .....</b>	<b>183</b>
<b>литье (категория 2.C.4 ОФО) .....</b>	<b>183</b>
<b>4.18 Производство целлюлозы и бумаги (категория 2.D.1 ОФО) .....</b>	<b>183</b>
4.18.1 Описание категории .....	183
4.18.2 Методологические вопросы .....	184
4.18.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	184
4.18.4 Процедуры ОК/КК .....	184
4.18.5 Пересчет .....	184
4.18.6 Планируемые улучшения .....	185
<b>4.19 Производство пищевых продуктов и напитков (категория 2.D.2 ОФО) .....</b>	<b>185</b>
4.19.1 Описание категории .....	185
4.19.2 Методологические вопросы .....	186
4.19.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	186

4.19.4 Процедуры ОК/КК .....	186
4.19.5 Пересчет .....	186
4.19.6 Планируемые улучшения .....	186
<b>4.20 Производство перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF6 (категория 2.E ОФО) .....</b>	<b>186</b>
<b>4.21 Использование перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF6 (категория 2.F.ОФО).....</b>	<b>187</b>
<b>5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ (СЕКТОР 3 ОФО).....</b>	<b>222</b>
<b>5.1 Обзор сектора .....</b>	<b>222</b>
<b>5.2 Применение красок (категория 3.A. ОФО) .....</b>	<b>222</b>
5.2.1 Описание категории.....	222
5.2.2 Методологические вопросы.....	222
5.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	223
5.2.4 Процедуры ОК/КК .....	223
5.2.5 Пересчет .....	223
5.2.6 Планируемые улучшения.....	223
<b>5.3 Обезжиривание и сухая чистка (категория 3.B ОФО) .....</b>	<b>223</b>
5.3.1 Описание категории.....	223
5.3.2 Методологические вопросы.....	224
5.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	224
5.3.4 Процедуры ОК/КК .....	224
5.3.5 Пересчет .....	224
5.3.6 Планируемые улучшения.....	224
<b>5.4 Химические продукты: производство и обработка (категория 3.C ОФО).....</b>	<b>225</b>
5.4.1 Описание категории.....	225
5.4.2 Методологические вопросы.....	225
5.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	227
5.4.4 Процедуры ОК/КК .....	227
5.4.5 Пересчет .....	227
5.4.6 Планируемые улучшения.....	227
<b>5.5 Прочее применение (категория 3.D ОФО).....</b>	<b>227</b>

5.5.1 Описание категории.....	227
5.5.2 Методологические вопросы.....	227
5.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	228
5.5.4 Процедуры ОК/КК .....	228
5.5.5 Пересчет .....	228
5.5.6 Планируемые улучшения.....	228
<b>6 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 4 ОФО) .....</b>	<b>229</b>
<b>6.1 Обзор сектора .....</b>	<b>229</b>
<b>6.2 Кишечная ферментация (категория 4.А ОФО) .....</b>	<b>232</b>
6.2.1 Описание категории выбросов .....	232
6.2.2 Методологические вопросы.....	233
6.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	244
6.2.4 Процедуры ОК/КК .....	248
6.2.5 Пересчет .....	255
6.2.6 Планируемые улучшения.....	255
<b>6.3 Уборка, хранение и использование навоза (категория 4.В ОФО).....</b>	<b>255</b>
6.3.1 Описание категории выбросов .....	255
6.3.2 Методологические вопросы.....	256
6.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	262
6.3.4 Процедуры ОК/КК .....	265
6.3.5 Пересчет .....	268
6.3.6 Планируемые улучшения.....	268
<b>6.4 Выращивание риса (категория 4.С ОФО).....</b>	<b>269</b>
6.4.1 Описание категории выбросов .....	269
6.4.2 Методологические вопросы.....	269
6.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	270
6.4.4 Процедуры ОК/КК .....	272
6.4.5 Пересчет .....	272
6.4.6 Планируемые улучшения.....	272
<b>6.5 Сельскохозяйственные почвы (категория 4.Д ОФО) .....</b>	<b>272</b>
6.5.1 Описание категории выбросов .....	272
6.5.2 Методологические вопросы.....	272

6.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	283
6.5.4 Процедуры ОК/КК .....	286
6.5.5 Пересчет .....	288
6.2.6 Планируемые улучшения .....	288
<b>6.6 Выжигание саванны (категория 4.E ОФО).....</b>	<b>289</b>
<b>6.7 Сжигание растительных остатков на полях (категория 4.FОФО)....</b>	<b>289</b>
<b>6.8 Прочие (категория 4.G ОФО).....</b>	<b>289</b>
6.8.1 Описание категории выбросов .....	289
6.8.2 Методологические вопросы.....	290
6.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	290
6.8.4 Процедуры ОК/КК .....	291
6.5.5 Пересчет .....	291
6.2.6 Планируемые улучшения .....	291
<b>7 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (сектор 5 ОФО) .....</b>	<b>292</b>
<b>7.1 Обзор сектора .....</b>	<b>292</b>
7.1.1 Матрица переходов земель .....	296
<b>7.2 Лесные площади (категория 5.A ОФО) .....</b>	<b>309</b>
7.2.1 Описание категории землепользования .....	309
7.2.2 Методологические вопросы.....	310
7.2.3 Факторы неопределённости и последовательность временных рядов .....	310
7.2.4 Процедуры ОК/КК .....	311
7.2.5 Пересчёт .....	311
7.2.6 Планируемые улучшения .....	311
<b>7.3 Возделываемые земли (категория 5.B ОФО) .....</b>	<b>311</b>
7.3.1 Описание категории землепользования .....	311
7.3.2 Методологические вопросы.....	312
7.3.3 Фактор неопределённости и последовательность временных рядов .....	313
7.3.4 Процедуры ОК/КК .....	314
7.3.5 Пересчет .....	314
7.3.6 Планируемые улучшения .....	314
<b>7.4 Пастбища (сектор 5.C ОФО) .....</b>	<b>315</b>

7.4.1 Описание категории землепользования .....	315
7.4.2 Методологические вопросы.....	315
7.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	317
7.4.4 Процедуры ОК/КК .....	318
7.4.5 Пересчет .....	318
7.4.6 Планируемые улучшения.....	318
<b>7.5 Водно-болотные угодья (сектор 5.D ОФО) .....</b>	<b>318</b>
7.5.1 Описание категории землепользования .....	318
7.5.2 Методологические вопросы.....	318
7.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	319
7.5.4 Процедуры ОК/КК .....	319
7.5.5 Пересчет .....	319
7.5.6 Планируемые улучшения.....	320
<b>7.6 Поселения (сектор 5.E ОФО) .....</b>	<b>320</b>
7.6.1 Описание категории землепользования .....	320
7.6.2 Методологические вопросы.....	320
7.6.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	320
7.6.4 Процедуры ОК/КК .....	321
7.6.5 Пересчет .....	321
7.6.6 Планируемые улучшения.....	321
<b>7.7 Прочие земли (сектор 5.F ОФО) .....</b>	<b>321</b>
7.7.1 Описание категории землепользования .....	321
7.7.2 Методологические вопросы.....	321
7.7.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	322
7.7.4 Процедуры ОК/КК .....	322
7.7.5 Пересчет .....	322
7.7.6 Планируемые улучшения.....	322
<b>8. ОТХОДЫ (СЕКТОР 6 ОФО) .....</b>	<b>323</b>
<b>8.1 Обзор сектора .....</b>	<b>323</b>
<b>8.2 Выбросы метана от захоронения ТБО (категория 6.A. ОФО).....</b>	<b>323</b>
8.2.1 Описание категории выбросов .....	323
8.2.2 Методологические вопросы.....	324

8.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	327
8.2.4 Процедуры ОК/КК .....	328
8.2.5 Пересчет .....	328
8.2.6 Планируемые улучшения .....	330
<b>8.3 Выбросы парниковых газов при обработке сточных вод (категория 6.B ОФО).....</b>	<b>330</b>
8.3.1 Выбросы парниковых газов при обработке промышленных сточных вод (категория 6.B.1 ОФО) .....	331
8.3.2 Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод (категория 6.B.2.1 ОФО) .....	344
8.3.3 Выбросы закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека (категория 6.B.2.2 ОФО) .....	349
<b>8.4 Выбросы парниковых газов от сжигания отходов (категория 6.C ОФО) 351</b>	
8.4.1 Описание категории выбросов .....	351
8.4.2 Методологические вопросы.....	351
8.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	352
8.4.4 Процедуры ОК/КК .....	353
8.4.5 Пересчет .....	353
8.4.6 Планируемые улучшения .....	353
<b>8.5 Прочее. Компостирование ТБО (категория 6.D ОФО).....</b>	<b>353</b>
8.5.1 Описание категории выбросов .....	353
8.5.2 Методологические вопросы.....	353
8.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов .....	354
8.5.4 Процедуры ОК/КК .....	354
8.5.5 Пересчет .....	355
8.5.6 Планируемые улучшения.....	355
<b>9 ДРУГИЕ (СЕКТОР 7 ОФО) .....</b>	<b>356</b>
<b>10 ПЕРЕСЧЕТЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ .....</b>	<b>357</b>
<b>11 КП-ЗИЗИЛХ.....</b>	<b>359</b>
<b>11.1 Общая информация .....</b>	<b>359</b>
11.1.1 Определение леса.....	360
11.1.2 Избранные виды деятельности .....	361

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 .....	361
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 .....	363
<b>11.2 Информация, касающаяся земель .....</b>	<b>363</b>
11.2.1 Единица пространственной оценки, использовавшаяся для определения площади земельных единиц согласно статье 3.3 .....	363
11.2.2 Методология, использовавшаяся для разработки матрицы преобразования для земель .....	363
11.2.3 Карты и/или база данных для определения географического местоположения и система идентификационных кодов для определения географического местоположения .....	367
<b>11.3 Информация о конкретных видах деятельности .....</b>	<b>370</b>
11.3.1 Методы оценки изменений в накоплении углерода и выбросов и абсорбции ПГ .....	370
<b>11.4 Статья 3.3 .....</b>	<b>374</b>
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 .....	374
11.4.2 Информация о том, каким образом заготовительные работы или нанесение ущерба лесам, за которыми следует лесовозобновление, отличаются от обезлесения .....	375
11.4.3 Информация о размерах и географическом местоположении лесных районов, которые утратили лесной покров, но еще не классифицируются как обезлесенные .....	375
<b>11.5 Статья 3.4 .....</b>	<b>378</b>
11.5.1 Информация, демонстрирующая, что деятельность согласно статье 3.4 имела место после 1 января 1990 г. и вызвана деятельностью человека .....	378
11.5.2 Информация, относящаяся к управлению пахотными землями, управлению пастбищными угодьями и восстановлению растительного покрова за базовый год, если такая деятельность была избрана .....	378
11.5.3 Информация, относящаяся к управлению лесным хозяйством .....	378
<b>12 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧЕТЕ КИОТСКИХ ЕДИНИЦ .....</b>	<b>380</b>



<b>12.1 Общая информация .....</b>	<b>380</b>
<b>12.2 Обзор информации, предоставленной в таблицах Стандартного электронного формата (SEF) для представления информации о единицах по Киотскому протоколу .....</b>	<b>381</b>
<b>12.3 Расхождения и уведомления .....</b>	<b>382</b>
<b>12.4 Общедоступная информация .....</b>	<b>385</b>
<b>12.5 Расчет резерва периода обязательств (CPR) .....</b>	<b>394</b>
<b>12.6 Учет КП ЗИЗЛХ .....</b>	<b>395</b>
<b>13 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПГ .....</b>	<b>396</b>
<b>14 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОМ РЕЕСТРЕ .....</b>	<b>398</b>
<b>14.1. Изменения в системе Национального электронного реестра антропогенных выбросов и абсорбции ПГ .....</b>	<b>398</b>
<b>14.2 Изменения, внесенные в Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ по результатам проверок ....</b>	<b>401</b>
<b>15 СВЕДЕНИЕ К МИНИМУМУ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ПУНКТОМ 14 СТАТЬИ 3 .....</b>	<b>403</b>
<b>16 РАЗРАБОТЧИКИ .....</b>	<b>406</b>
<b>17 ССЫЛКИ .....</b>	<b>409</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 КЛЮЧЕВЫЕ КАТЕГОРИИ .....</b>	<b>425</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ ОТ .....</b>	<b>443</b>
<b>СЖИГАНИЯ ТОПЛИВ .....</b>	<b>443</b>
<b>П2.1 Основные принципы определения данных о деятельности и коэффициентов для расчета выбросов ПГ .....</b>	<b>443</b>
<b>П2.2 Методика определения выбросов ПГ при стационарном сжигании топлива .....</b>	<b>444</b>
П2.2.1 Структура топлив .....	444
П2.2.2 Соответствие между КВЭД и категориями ОФО .....	445
П2.2.3 Расчет выбросов CO <sub>2</sub> .....	446
П2.2.4 Расчет выбросов CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, NO <sub>x</sub> , CO, NMLOC, SO <sub>2</sub> .....	448
<b>П2.3 Методика определения выбросов ПГ при мобильном сжигании топлива .....</b>	<b>453</b>
<b>П2.4 Определение содержания углерода в угле и в природном газе .....</b>	<b>457</b>
П2.4.1 Определение содержания углерода в природном газе .....	457

П2.4.2	Определение содержания углерода в угле .....	458
<b>П2.5</b>	<b>Коэффициент окисления углерода .....</b>	<b>461</b>
<b>П2.6</b>	<b>Методика оценки выбросов ПГ воздушными судами .....</b>	<b>462</b>
	<b>оборудованными реактивными и турбовинтовыми двигателями .....</b>	<b>462</b>
П2.6.1	Предварительная обработка данных .....	463
П2.6.2	Разделение выбросов ПГ между внутренней и международной авиацией .....	463
<b>П2.6.3</b>	<b>Расчет выбросов ПГ .....</b>	<b>463</b>
<b>П2.7</b>	<b>Методика расчета выбросов от сжигания угля на конденсационных электростанциях общего пользования .....</b>	<b>465</b>
<b>П2.8</b>	<b>Исходные данные для расчета выбросов ПГ и результаты расчета выбросов CO<sub>2</sub> от сжигания топлива .....</b>	<b>466</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3</b>	<b>.....</b>	<b>486</b>
<b>П3.1</b>	<b>Энергетика (сектор 1 ОФО) .....</b>	<b>486</b>
П3.1.1	Методика оценки выбросов в категории 1.B.1 «Твердые топлива» .....	486
П3.1.2	Определение объемной концентрации метана и углекислого газа в природном газе .....	487
<b>П3.2</b>	<b>Промышленные процессы (сектор 2 ОФО) .....</b>	<b>488</b>
П3.2.1	Результаты инвентаризации парниковых газов в секторе «Промышленные процессы» .....	488
П3.2.2	Методика определения коэффициента выбросов CO <sub>2</sub> при производстве цемента .....	519
П3.2.3	Определение объемов использования известняка и доломита .....	520
П3.2.5	Методика определения коэффициента выбросов CO <sub>2</sub> при использовании угольного кокса .....	527
П3.2.6	Баланс углерода в доменном процессе .....	527
<b>П3.3</b>	<b>СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (сектор 4 ОФО) .....</b>	<b>530</b>
П3.3.3	Коэффициенты выбросов .....	553
<b>П3.4</b>	<b>Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (Сектор 5 ОФО) .....</b>	<b>559</b>
П3.4.1	Методологические вопросы категории землепользования «Лесные площади» .....	559
П3.4.2	Методологические вопросы категории землепользования «Возделываемые земли» .....	572

<b>П 3.5 Отходы (сектор 6 ОФО) .....</b>	<b>586</b>
П 3.5.1 Информация о количестве ТБО, захороненных на свалках и принятых к расчету выбросов метана в целом и по категориям свалок для периода 1900-2011гг. ....	586
П 3.5.2 Доля категорий ТБО, параметры DOC и MCF, выбросы метана от свалок ТБО по категориям для периода 1990-2011гг. ....	590
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4 .....</b>	<b>591</b>
<b>П.4.1 Баланс природного газа .....</b>	<b>591</b>
<b>П.4.2 Баланс угля.....</b>	<b>591</b>
<b>П4.3 Баланс угля для коксования, кокса и коксового газа .....</b>	<b>593</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ .....</b>	<b>596</b>
<b>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 .....</b>	<b>601</b>
<b>П6.1 Ежегодное представление кадастра ПГ .....</b>	<b>601</b>
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.....	601
П6.1.2 Приказ Министерства охраны окружающей природной среды №268 от 31 мая 2007 г. ....	603
<b>П. 6.2. Дополнительная информация по Статье 7.1.....</b>	<b>605</b>
<b>П. 6.2.2. Таблицы стандартного электронного формата (SEF).....</b>	<b>606</b>
<b>П. 6.2.3. Обзор расхождений и уведомлений.....</b>	<b>610</b>
П. 6.2.7. Дополнение 6 – Остальная детальная информация об изменении отчетности о работе Реестра .....	611
П. 6.2.8. Дополнение 7 – Документация о готовности реестра П. 6.2.3. Документация о готовности реестра.....	612
П 6.2.9. Дополнение 8 – Документы тестирования Реестра.....	619
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7 НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ .....</b>	<b>620</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 8 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЛУЧШЕНИЯХ В КАДАСТРЕ ПГ</b>	

**П8.1 Учет рекомендаций Группы экспертов по рассмотрению (ERT), которые представлены в проекте Отчета об индивидуальном рассмотрении ежегодного представления Украины в 2012 году (ARR 12), в Национальном кадастре антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов за 1990-2011гг..... 627**

**П8.2 План усовершенствований Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине на 2012-2014 гг..... 635**

## **1 ВВЕДЕНИЕ**

### **1.1 Общие сведения о кадастрах выбросов парниковых газов, изменении климата и дополнительная информация, требуемая согласно статье 7.1 Киотского протокола**

#### **1.1.1 Общие сведения об изменении климата**

Существуют убедительные доказательства того, что с начала XX века изменение климата Земли связано с выбросами парниковых газов в результате деятельности человека. Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (2007 г.) показал, что изменение климата уже происходит, а ее последствия имеют преимущественно негативный характер и будут только усиливаться в будущем. Наибольшие скорости роста температуры прогнозируются в середине XXI ст., что соответствует моменту наибольшей прогнозируемой численности населения планеты.

При отсутствии действенных мер по снижению выбросов парниковых газов в кратко и среднесрочной перспективе климатические изменения во всех отраслях экономики будут приобретать все более масштабные, в некоторых случаях катастрофические, последствия. Согласно исследованиям МГЭИК [2] в XXI веке будет наблюдаться существенное повышение экстремальных температур; в разных регионах Земного шара повысится частота обильных осадков и интенсивность засух. Также большая вероятность развития эрозии берегов и подтопления прибрежных районов вследствие повышения уровня моря, что составляет особую опасность для малых островных государств.

Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) является сегодня беспрецедентным международным соглашением, объединившем большинство стран мира в борьбе с изменениями климата. Сторонами Конвенции являются 194 государства и ЕС. За последнее десятилетие проблема изменения климата стала составной частью геополитики. Вопрос предотвращения дальнейших климатических изменений и борьбы с негативными последствиями выносятся на повестку дня сессий Генеральной Ассамблеи ООН, встреч Большой восьмерки, различных экономических и политических объединений стран. Этим проблемам посвящены публикации и передачи в средствах массовой информации, дискуссии ученых, выступления политиков.

Цель РКИК ООН заключается в стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Правительствами мирового сообщества было принято соглашение о недопущении повышения средней температуры свыше 2 °С.

Количественные обязательства по ограничению и сокращению выбросов парниковых газов определены в Киотском протоколе, который был принят на третьей сессии Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Сторонами Киотского протокола являются 190 государств и ЕС.

Для Украины, со статусом страны, осуществляющей процесс перехода к рыночной экономике, важнейшими обязательствами являются:

- формирование и имплементация национальной политики в сфере регулирования негативного антропогенного влияния на изменение климата и адаптация к его изменениям;
- совершенствование системы инвентаризации антропогенных выбросов парниковых газов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов;
- выявление уязвимых мест и разработка программ адаптации к неблагоприятным последствиям изменения климата;
- развитие научно-исследовательской деятельности по вопросам изменения климата;
- информирование общественности о реализации национальной политики в сфере изменения климата;
- расширение международного сотрудничества по вопросам изменения климата, а также по вопросам гармонизации стандартов и нормативно-правовых актов Украины с европейскими.

Украина, как Сторона РКИК ООН выполняет взятые на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов. Реализуя на практике тезис «общей, но дифференцированной ответственности», Украина, в принятой в Дохе поправке к Киотскому протоколу, берет на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов до такого уровня, который в период до 2020 года не превышает 80% от уровня базового 1990 года.

### **1.1.2 Общие сведения об инвентаризации парниковых газов**

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

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). 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/СМР.3 – Руководящие указания по эффективной практике для деятельности в области землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола. Кроме настоящего отчета, в Секретариат РКИК ООН представляются результаты инвентаризации ПГ в общепринятом формате отчетности (ОФО), а также таблицы общей формы докладов для представления отчетной информации о деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, в соответствии с решениями 14/СР.11 и 6/СМР.3. Национальный отчет об инвентаризации, таблицы ОФО, таблицы общей формы докладов для представления отчетной информации о деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, а также таблицы в стандартном электронном формате отчетности размещены на веб-сайте Госэкоинвестагентства ([www.seia.gov.ua](http://www.seia.gov.ua)).

В кадастре ПГ определяются выбросы шести ПГ прямого действия: диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), метана (CH<sub>4</sub>), закиси азота (N<sub>2</sub>O), гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (SF<sub>6</sub>).

В кадастре представлены данные о выбросах ПГ косвенного действия - окиси углерода (CO), окислов азота (NO<sub>x</sub>) и неметановых летучих органических соединениях (НМЛОС), а также данные о выбросах диоксида серы (SO<sub>2</sub>).

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 МГЭИК<sup>1</sup>, основанные на воздействии ПГ за 100-летний период

ПГ	Химическая формула	Потенциалы глобального потепления
Диоксид углерода	CO <sub>2</sub>	1
Метан	CH <sub>4</sub>	21
Закись азота	N <sub>2</sub> O	310
Гексафторид серы	SF <sub>6</sub>	23 900
Гидрофторуглероды		
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	11 700
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	650
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	150
HFC-43-10mee	C <sub>5</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub>	1 300
HFC-125	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>5</sub>	2 800
HFC-134	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> )	1 000
HFC-134-a	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> )	1 300
HFC-152-a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> (CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> )	140
HFC-143	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> (CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> F)	300
HFC-143-a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> (CF <sub>3</sub> CH <sub>3</sub> )	3 800

HFC-227ea	C3HF7	2 900
HFC-236fa	C3H2F6	6 300
HFC-245ca	C3H3F5	560
Перфторуглероды		
Перфторметан	CF4	6 500
Перфторэтан	C2F6	9 200
Перфторпропан	C3F8	7 000
Перфторбутан	C4F10	7 000
Перфторциклобутан	C4F8	8 700
Перфторпентан	C5F12	7 500
Перфторгексан	C6F14	7 400

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

---

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



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

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

об объемах выбросов и поглощений по резервуарам лесных экосистем в результате деятельности в секторе ЗИЗЛХ, согласно пунктов 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола, как указано в разделе I.E приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 11);

об авуарах («единицах сокращения выбросов» – ECB или “emission reduction units” -ERUs, «единицах установленного количества» – ЕУК или “assigned amount units” - AAUs, «единицах абсорбции» – ЕА или “removal units”- RMUs), как указано в разделе I.E приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 12);

об изменениях в национальной системе, в соответствии со статьей 5.1 Киотского протокола и как указано в разделе I.F приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 13);

об изменениях в национальном реестре, как указано в разделе I.G приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 14);

о минимизации негативных влияний в соответствии со статьей 3.14 Киотского протокола в соответствии с разделом I.H приложения к решению 15/СМР.1 (раздел 15).

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

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

С целью создания нормативно-правового и организационного обеспечения проведения инвентаризации ПГ был издан Указ Президента Украины и несколько постановлений Кабинета Министров Украины. Указом Президента Украины от 12 сентября 2005 г. № 1239/2005. Минприроды было определено координатором мероприятий по выполнению обязательств Украины по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотскому протоколу к ней.

Во исполнение этого Указа было принято два постановления Кабинета Министров Украины.

Постановлением Кабинета Министров Украины от 21 апреля 2006 г. № 554 были установлены процедуры функционирования национальной системы оценки антропогенных выбросов и поглощения ПГ, не регулируемых Монреальским протоколом и определены ее цели и функции.

В последствии в данное Постановление Кабинета Министров Украины были внесены изменения (Постановление Кабинета Министров Украины от 16 июля 2012 года №630). Изменения коснулись путей функционирования национальной

системы, а именно добавлена процедура предоставления информации необходимой для оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, а также процедура запроса данной информации Госэкоинвестагентством (создано постановлением Кабинета Министров Украины от 4 апреля 2008 г. № 612, как Нацэкоинвестагентство, в последствии переименованное в Госэкоинвестагентство, Указ Президента Украины от 13.04.2011 № 455/2011). Госэкоинвестагентство обеспечивает функционирование национальной системы оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ, в частности подготовку и управление кадастром.

В частности, в настоящее время Госэкоинвестагентством разработан проект изменений в Постановление Кабинета Министров Украины №206 от 26 февраля 2006 года «Об утверждении Порядка подготовки, рассмотрения, одобрения и реализации проектов, направленных на сокращение объема антропогенных выбросов парниковых газов».

Разработка проекта Постановления Кабинета Министров Украины обусловлена внесением изменений с целью приведения в соответствие с действующим законодательством, а также для создания необходимых условий для эффективной реализации проектов совместного осуществления (статья 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата).

Также, под патронатом Госэкоинвестагентства проводится Исследование правовых аспектов деятельности национальной системы инвентаризации и разработка рекомендаций по адаптации национальных правовых актов международным стандартам (УДК (341+349.6+504.7):006.3).

### **1.2.2 Планирование процесса инвентаризации парниковых газов**

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

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

В соответствии с действующими в Украине нормативно-правовыми актами, регулирующими создание, развитие и функционирование Национальной системы инвентаризации антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, в ее состав входят:

Государственные и негосударственные организации и предприятия, а также частные предприниматели и лица, которые являются первичными субъектами владения или распоряжения источниками и поглотителями ПГ и должны предоставлять первичные учетные данные о выбросах и поглощении ПГ в разрезах по каждому источнику выбросов и поглотителю, а также о результатах своей производственной деятельности в разрезах по видам продукции;

Государственные и негосударственные корпорации, которые являются первичными субъектами владения или распоряжения источниками и поглотителями ПГ, или в состав которых входят первичные субъекты владения или распоряжения источниками и поглотителями ПГ, предоставляющие агрегированные учетные данные о выбросах и поглощении ПГ в пределах корпорации в разрезах по отдельным источникам или поглотителям ПГ и их категориям, а также о результатах своей производственной деятельности в разрезах по видам продукции;

Отраслевые, региональные и местные государственные ведомства, которые согласно действующей нормативной базе Украины в пределах своих полномочий должны собирать статистическую информацию и предоставлять по запросам ГАЭИ соответствующую агрегированную информацию о выбросах и поглощении ПГ в согласованных с ГАЭИ формах;

Научно-исследовательские учреждения, принимающие по заказам ГАЭИ участие в сборе и предварительной обработке отчетных данных о выбросах и поглощении ПГ или в разработке методик расчетов;

независимые эксперты и организации, участвующие в общественном обсуждении кадастров;

общественные и неправительственные организации, участвующие в общественном обсуждении кадастров;

Государственное агентство экологических инвестиций с подчиненным ему Бюджетным учреждением «Национальный центр учета выбросов парниковых газов», которое во взаимодействии с другими субъектами Системы проводит инвентаризацию антропогенных выбросов источниками и абсорбции поглотителями парниковых газов на национальном уровне, ежегодно готовит национальный кадастр антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов и подает его в Секретариат Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата по согласованию с Министром экологии и природных ресурсов Украины;

Межведомственная комиссия по обеспечению выполнения Рамочной конвенции ООН об изменении климата, которая рассматривает и согласовывает отчетные документы, направляемые Секретариата Рамочной конвенции ООН об изменении климата;

Министерство экологии и природных ресурсов Украины, является главным органом в системе центральных органов исполнительной власти в формировании и обеспечении реализации государственной политики в сфере охраны

окружающей среды, обеспечивает нормативно-правовое регулирование в этой сфере, рассматривает и согласовывает отчетные документы, направляемые Секретариату Рамочной конвенции ООН об изменении климата;

Приказом Минприроды от 31 мая 2008 г. № 268 были утверждены общий 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 в процессе ежегодной подготовки Национального кадастра ПГ, который детализирован с учетом особенностей методики настоящего кадастра и утвержден приказом Госэкоинвестагентства №40 от 02.04.2012г.

Финансирование работ по подготовке кадастра ПГ осуществляется из Государственного бюджета Украины.

Предварительную версию отчета о национальном кадастре ПГ и таблиц ОФО Госэкоинвестагентство размещает на своем веб-сайте для ознакомления общественных организаций и всех заинтересованных лиц, а также направляет ведущим специалистам в области инвентаризации ПГ для подачи своих замечаний и предложений в течение одного месяца. После доработки кадастра ПГ с учетом полученных рекомендаций окончательная версия кадастра и таблиц ОФО рассматриваются Научно-техническим советом Госэкоинвестагентства и выносятся на рассмотрение на Межведомственную комиссию по обеспечению выполнения РКИК ООН (МВК). По результатам рассмотрения на МВК и по согласованию с Министром экологии и охраны окружающей среды Госэкоинвестагентство направляет официальную версию отчета о национальном кадастре ПГ, таблицы ОФО в стандартном электронном формате в Секретариат РКИК ООН.

Госэкоинвестагентство обеспечивает централизованное хранение кадастровой информации.

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

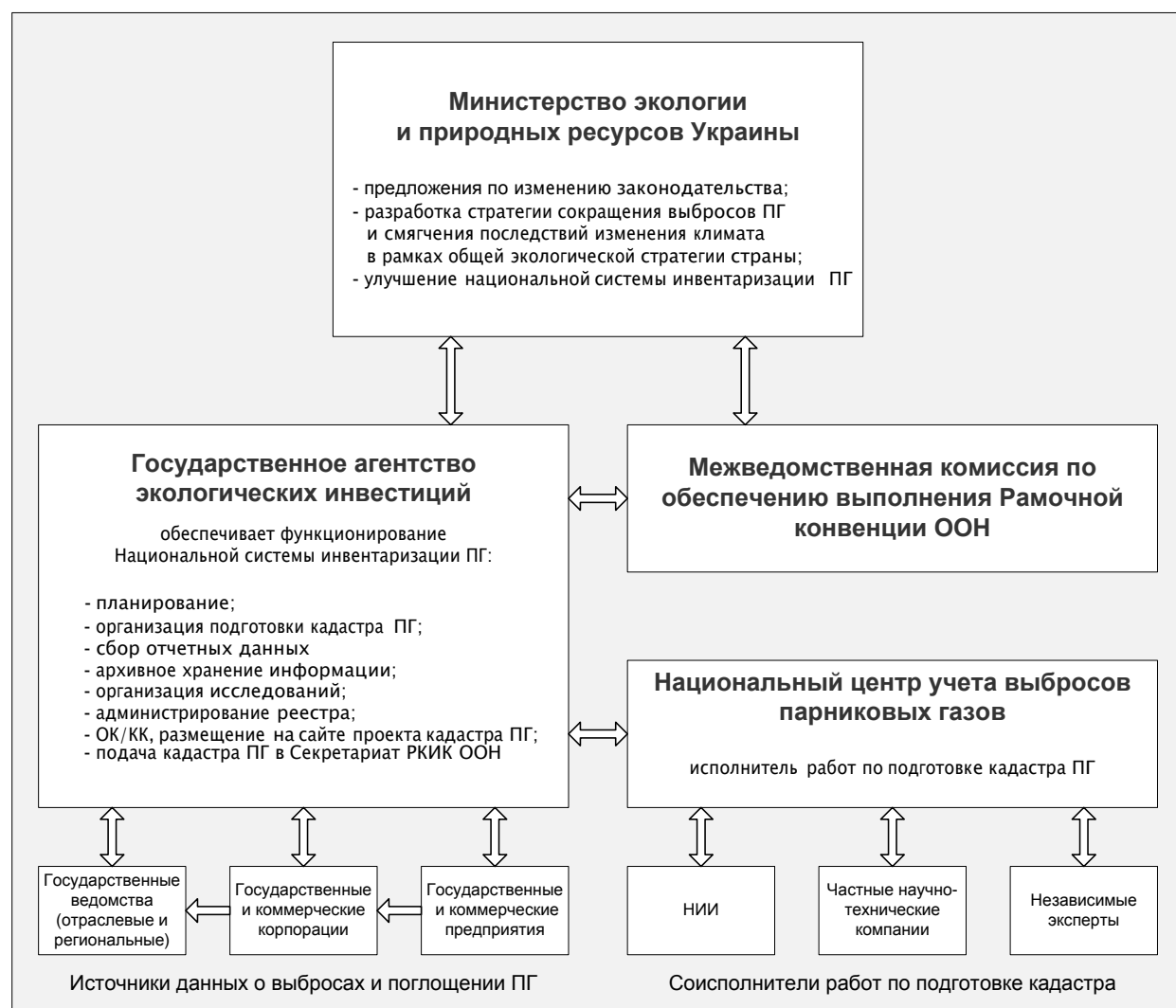


Рис. 1.1. Обобщенная схема национальной системы инвентаризации выбросов и поглощения ПГ в Украине

## **1.3 Выполнение инвентаризации**

### **1.3.1 Основные этапы 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 специальных 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, проявляющихся в резких изменениях во временных рядах данных о деятельности или в существенных отклонениях по сравнению с предыдущими кадастрами. Уточнение представленной информации по результатам дополнительных запросов, а также получение консультаций у экспертов по проблемным вопросам подготовки кадастра ПГ.
- 7) Подготовка исходной информации для использования в расчетах.
- 8) Проведение расчетов по определению объемов выбросов и поглощений ПГ.
- 9) Устранение ошибок и пропусков в расчетах.
- 10) Подготовка предварительного варианта кадастра ПГ в соответствии с форматом РКИК ООН.
- 11) Размещение кадастра ПГ на веб-странице Государственного агентства экологических инвестиций для получения замечаний и предложений от заинтересованных лиц и независимых экспертов.
- 12) Доработка кадастра ПГ с учетом полученных замечаний.
- 13) Подготовка окончательного варианта кадастра ПГ.
- 14) Представление кадастра ПГ в Секретариат РКИК ООН.
- 15) Документирование и архивирование всех данных, использованных при подготовке кадастра ПГ.

Отдельно следует остановиться на подготовке инвентаризации в секторе ЗИЗЛХ и КП-ЗИЗЛХ. В целом, процесс инвентаризации в секторе соответствует изложенным выше этапам. Однако, отличительной особенностью является процесс сбора данных о деятельности для категории землепользования «Леса». В Украине ведутся работы по наполнению базы данных для деятельности, согласно пункту 3 Статьи 3 Киотского протокола.

Данная работа проводится при поддержке Государственного агентства лесных ресурсов Украины, а также профильных научных учреждений. База данных по деятельности по ст. 3.3, 3.4 Киотского протокола является ключевым источником информации для инвентаризации ПГ на лесных площадях. В процессе проведения инвентаризации в секторе проводится дополнительный этап контроля и проверки исходных данных и полученных результатов расчетов, которые осуществляется с привлечением ведущих специалистов Гослесагентства Украины. На этапе анализа результатов расчета обязательной проверке подлежит контроль баланса всех категорий землепользования и, прежде всего, значений площадей подкатегорий «земли, переустроенные в лесные площади» и «лесные площади, переустроенные в » другие категории землепользования, таблиц NIR-2 и 5(KP-I)A.1.1, 5(KP-I)A.1.2, 5(KP-I)A.2. и 5(KP-I)B.1. Кроме ответственных исполнителей по сектору, к данному виду контроля привлекаются сотрудники Гослесагентства Украины и ведущие специалисты отрасли. В ходе работы по подготовке кадастра ПГ выполняются процедуры обеспечения и контроля качества (ОК/КК) исходных данных, коэффициентов выбросов и результатов инвентаризации путем проведения внутреннего рецензирования выполненных расчетов для выявления аномальных колебаний во временных рядах оценок выбросов и значений показателей кадастра.

Выполнение процедур ОК/КК обеспечивается путем организации экспертизы по ключевым категориям ведущими специалистами из научно-исследовательских и отраслевых организаций в соответствующих секторах. Кроме этого, процесс подготовки кадастра предусматривает: проведение исследований по разработке национальных коэффициентов выбросов ПГ для ключевых категорий; совершенствование методов расчетов с учетом рекомендаций РКИК ООН и группы международных экспертов, проводивших проверку кадастра 1990-2011 гг., а также результатов национальных исследований.

### **1.3.2 Планирование и контроль выполнения работ по инвентаризации парниковых газов и формированию кадастров**

Вопросы планирования создания кадастра подачи 2013 г. отражены в двух официальных документах, которые разработаны на основе типовых планов ежегодной подготовки кадастра и мероприятий по обеспечению и контролю качества кадастра, утвержденных Приказом Министерства охраны окружающей природной среды от 31 мая 2007 г. за № 268:

1) план подготовки Национального кадастра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов подачи 2013 г., утвержденный Приказом Государственного агентства экологических инвестиций Украины от 02.04.2012 за № 40;

2) план мероприятий по обеспечению и контролю качества Национального кадастра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов подачи 2013 г., разработанный во исполнение пункта 3.10 указанного выше Приказа № 40.

Указанные документы представлены в виде укрупненного календарного плана и носят рамочный характер, будучи предназначенными для обслуживания высокоуровневого менеджмента проекта.

Ежегодная разработка и защита кадастра рассматривается как отдельный проект, важным аспектом управления которым является планирование. Учитывая важность планирования при высокой сложности этого вида деятельности, были приняты меры по обеспечению инструментальной поддержки более детального планирования подготовки кадастров с использованием широко признанной в мире методологии динамического планирования работ с контролем их исполнения и, при необходимости, корректировкой плана, которая разработана и поддерживается Международной ассоциацией управления проектами (IPMA). В качестве программного инструмента планирования и контроля исполнения работ выбран программный комплекс MS Project, реализующий эту методологию.

С использованием этих средств в ходе работ по подготовке кадастра представления 2013 года был разработан и реализован детальный типовой план проведения самого трудоемкого этапа работ – этап проведения расчетов и формирования первичной редакции кадастра с обеспечением контроля качества для последующего проведения внешней экспертизы, общественного обсуждения и доработки кадастра по их результатам.

Этот план позволяет включать в себя в требуемом сочетании работы трех типов:

- основные работы по формированию промежуточных или окончательных результатов (данных);
- контрольные работы по проверке соответствия процессов выполнения основных работ и их результатов требованиям методических и нормативных документов;
- корректирующие работы по устранению обнаруженных несоответствий в промежуточных или окончательных результатах основных работ и, при необходимости, корректировки плана работ в реальном масштабе времени.

Типовой план ежегодного формирования кадастра – это динамический информационный объект, в каждом ежегодном экземпляре которого возможно учитывать происходящие от года к году изменения в структуре очередного кадастра и в составе работ по его формированию, а также отслеживать и, при необходимости оперативно корректировать ход реального процесса подготовки очередного кадастра.

## **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 ключевых категорий. 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	<p>Специально разработанное программное обеспечение и электронные таблицы для расчета выбросов ПГ по стационарным источникам (Приложение 2).</p> <p>Электронные таблицы для расчета выбросов ПГ при сжигании угля на основе данных электростанций.</p> <p>Специально разработанное программное обеспечение и электронные таблицы для расчета выбросов ПГ при использовании топлива на транс- порте (Приложение 2).</p> <p>Расчет с применением модели COPERT IV для оценки выбросов парниковых газов от дорожного транспорта.</p>
1B	Выбросы, связанные с утечками	Электронные таблицы для расчета выбросов ПГ на основе данных об объемах добычи и транспортировки нефти и природного газа, объемах утилизации метана угольных месторождений; данных об инфраструктуре магистральных и распределительных сетей; объемах потребления природного газа населением и промышленностью. Для оценки выбросов от добычи угля в шахтах использовались данные о системах дегазации и вентиляции на шахтах.
2A1	Производство цемента	CO <sub>2</sub> , - уровень 2 , SO <sub>2</sub> , - уровень 1, Руководства по эффективной практике, МГЭИК 2000, с использованием национального коэффициента выбросов. 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.
2A2	Производство извести	CO <sub>2</sub> – уровень 2, , Руководство по эффективной практике, МГЭИК 2000 г. с использованием показателей Национального стандарта ДСТУ Б В.2.7-90-99.
2A3	Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub> – уровень 2, , Руководящие принципы, МГЭИК 2006 г., использование данных НТР : «Разработка методики расчета и прогнозирования объемов выбросов парниковых газов на металлургических предприятиях Украины»
2A7	Производство стекла	CO <sub>2</sub> – уровень 3, , Руководящие принципы, МГЭИК 2006 г. с использованием данных об использовании известняка и доломита в шихте. НМЛОС – уровень 1. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual.
2B2	Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O – уровень 3.. Руководства по эффективной практике, МГЭИК 2000 г.. NO <sub>x</sub> , НМЛОС, CO – уровень 1, Пересмотренные руководящие принципы, МГЭИК, 1996 г.
2B3	Производство адипиновой кислоты	
2A3	Использование соды	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, НМЛОС, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> - уровень 1, Пересмотренные руководящие принципы , МГЭИК, 1996 г. НМЛОС(при укладке асфальта) – уровень 1, ЕМЕР/EEA emission inventory guidebook 2009. - Road paving with asphalt. – Guidebook 2009. С использованием данных НТР : Черкасский НИИТЭХИМ «Разработка методики расчета и определения выбросов углекислого газа при производстве химической продукции»
2A4	Производство кровельного	
2A5	битума Покрытие дорог	
2A6	асфальтом Производство	
2B4	карбида	
2B5	Прочие химические продукты	
2B1	Производство аммиака	CO <sub>2</sub> – уровень 3.. Руководящие принципы , МГЭИК, 2006 г. с использованием национального коэффициента выбросов CO, НМЛОС, SO <sub>2</sub> – уровень 1. Пересмотренные руководящие принципы , МГЭИК, 1996 г.

2C1	Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub> – уровень 2.. Руководящие принципы, МГЭИК, 2006 г; CH <sub>4</sub> – уровень 2. с использованием национального коэффициента выбросов Inventory of U.S. Greenhouse Emissions and Sinks: 1990-2003. – Washington, DC. – 2005; CO, НМЛОС, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> - уровень 1. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual; С использованием данных НТР : «Разработка методики расчета и прогнозирования объемов выбросов парниковых газов на металлургических предприятиях Украины»
2C2	Производство ферросплавов	CO <sub>2</sub> – уровень 3. Руководящие принципы, МГЭИК, 2006, основанный на количестве и составе восстановителей используемых при производстве ферросплавов, а также содержания углерода в руде, шлакообразующих материалах и отходах.
2D1 2D2	Производство целлюлозы и бумаги Производство пищевых продуктов и	CO, НМЛОС, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> - уровень 1. Пересмотренные руководящие принципы, МГЭИК, 1996 г.
2F1-7	Использование гидрофторуглеродов и пер- фторуглеродов	ГФУ – уровень 2b. Руководства по эффективной практике, МГЭИК 2000 г. ГФУ – уровень 2a, 1a, 1b. Руководящие принципы, МГЭИК, 2006 г.
2F8	Использование гексафторида серы	SF <sub>6</sub> – уровень 2b. Руководства по эффективной практике, МГЭИК 2000 г
3.A	Применения красок	НМЛОС – simpler methodology. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007. Technical report No 16/2007
3.B	Обезжиривание и сухая чистка	НМЛОС – simpler methodology. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007. Technical report No 16/2007
3.C	Химические продукты: производство и обработка	НМЛОС – simpler methodology. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007. Technical report No 16/2007
3D	Прочее применение	N <sub>2</sub> O . Выбросы рассчитаны методом прямого расчета на основе данных о населении Украины и удельном расходе закиси азота в целях анестезии
4A	Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub> - уровень 2, 3. Для оценки выбросов от КРС использован метод уровня 3, который учитывает специфику породного состава, условий содержания, рационов кормления скота и прочие факторы по природно-климатическим зонам и базируется на моделировании процесса поступления энергии в организм животного с кормами, метод уровня 2 Руководства по эффективной практике, МГЭИК 2000 г., использован для оценки выбросов от овец.
		Для таких видов животных как козы, лошади, свиньи, ослы и мулы, верблюды и буйволы, выбросы оценивались по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию. Коэффициенты выбросов для кроликов и пушных зверей определены на основании методики, изложенной в Руководящих принципах 2006 г.
4B	Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub> - уровень 2. Для оценки выбросов метана из навоза КРС, свиней, овец и птицы применен метод Уровня 2 Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г. с национальными данными о количестве выделяемых летучих сухих веществ и долях навоза и помета по системам. Выбросы из навоза остальных животных (козы, лошади, ослы и мулы, кролики и пушные звери, верблюды и буйволы) рассчитаны по методу Уровня 1 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию из Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996 и Руководящих принципов МГЭИК 2006 г.
4B	Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O – уровень 2. Выбросы N <sub>2</sub> O от систем уборки, хранения и использования навоза и помета оцениваются по методу Уровня 2 Руководства по эффективной практике на основании национальных данных о количестве выделяемого азота в составе навоза и помета основных видов скота и птицы и распределения навоза по системам.

4C	Выращивание риса	Выбросы рассчитаны по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г. с использованием общесезонного коэффициента выбросов и различных коэффициентов масштабирования по умолчанию МГЭИК.
4D1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	<p><math>N_2O</math>, <math>NH_3</math>, <math>NO_x</math> уровень 1,1a. Выбросы при внесении азотных удобрений в почву рассчитаны на основании подхода уровня 1 Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г. с использованием национальной величины потерь азота.</p> <p>Оценка выбросов при внесении органических удобрений осуществлена с использованием метода уровня 1a Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г., но с корректировками для учета потерь азота в виде <math>N_2O</math>, <math>NH_3</math> и <math>NO_x</math> во время хранения навоза.</p> <p>Расчет выбросов от торфяных почв производится на основании подхода первого уровня Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г.</p> <p>Выбросы в результате минерализации растительных остатков в почве оцениваются по национальной методике на основании регрессионных уравнений и национальных данных о содержании азота в растениях.</p> <p>Коэффициенты выбросов для всех источников выбросов в рамках категории 4D1 приняты по умолчанию из Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г.</p>
4D2	Навоз на пастбищах	$N_2O$ – уровень 2. Выбросы закиси азота от навоза и помета животных на пастбищах оцениваются на основании метода уровня 2 с использованием национальных данных о количестве выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней, овец и птицы, а также долей навоза и помета по системам и коэффициента выбросов по умолчанию МГЭИК.
4D3	Непрямые выбросы в результате использования азота в сельском хозяйстве	<p><math>N_2O</math>, <math>NH_3</math> и <math>NO_x</math> - уровень 1a. Выбросы в результате отложения азота из атмосферы и его выщелачивания из почв рассчитываются по методу уровня 1a Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г., но с учетом потерь азота в виде <math>N_2O</math>, <math>NH_3</math> и <math>NO_x</math> во время хранения навоза.</p> <p>Коэффициенты выбросов для источников выбросов в рамках категории 4D3 приняты по умолчанию из Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г.</p>
4G	Непрямые выбросы закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза	$N_2O$ – уровень 2. Расчет производится по методу уровня 2 Руководящих принципов МГЭИК 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 МГЭИК 2006 г.
5A	Лесные площади	Оценка изменений запасов углерода проведена согласно Руководящим указаниям по эффективной практике для ЗИЗИЛХ (подход 2, Уровень 2) с применением национальных коэффициентов.
5B	Возделываемые земли	<p>Инвентаризация ПГ для резервуара минеральных почв проведена на основе разработанного балансового метода оценки динамики потоков углерода.</p> <p>Инвентаризация ПГ для резервуара живой биомассы проведена по методу Уровня 1 Руководящих указаний по эффективной практике для ЗИЗИЛХ</p>
5C	Пастбища	Инвентаризация ПГ для резервуара минеральных почв проведена на основе разработанного балансового метода оценки динамики потоков углерода.
5D	Водно-болотные угодья	Инвентаризация ПГ проведена по методу Уровня 1 Руководящих указаний по эффективной практике для ЗИЗИЛХ

6A	Выбросы от свалок твердых бытовых отходов	CH <sub>4</sub> - уровень 3 .Расчет производится по методу уровня 3 Руководящих принципов 2006 г. на основании национальной многокомпонентной модели газообразования на полигонах ТБО и специфических для страны значений параметров этой модели.
6B	Выбросы от обращения со сточными водами	CH <sub>4</sub> - уровень 1, 2. Уточнены по состоянию на 2011 г. соотношение вода-осадок для промышленных и сточных вод и доля вещества, которая разлагается в анаэробных условиях, специфические для страны. Для расчетов выбросов метана - использование Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г. (Уровень 2) с применением национальных коэффициентов и по умолчанию, для расчетов выбросов закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека – метод Уровня 1 и коэффициенты по умолчанию, для расчетов выбросов закиси азота от сточных промышленных вод – национальный метод и специфические для страны коэффициенты выбросов.
6C	Сжигание отходов	N <sub>2</sub> O , CO <sub>2</sub> - уровень 1 .Выбросы рассчитывались по методу Уровня 1 Руководства по эффективной практике МГЭИК 2000 г. с применением коэффициентов выбросов по умолчанию
6D	Прочее. Компостирование	CH <sub>4</sub> ,N <sub>2</sub> O - уровень1. Расчет производится по методу уровня 1 Руководящих принципов 2006 г. В качестве коэффициента выбросов использованы данные по умолчанию из Руководящих принципов 2006 г.

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

Таблица 1.3. Сводная информация по основным источникам данных о деятельности для оценки выбросов и поглощения ПГ

Наименование источника данных	Наименование данных о деятельности
Государственная служба 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 в целом по Украине; Поголовье коров и прочего КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в разрезе регионов; Расход кормов на корм коровам, быкам-производителям молочного стада и прочему КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в целом по Украине и в разрезе областей; Надои молока коров и овец; Количество производимой шерсти на одну овцу; Валовой сбор, урожайность и общая убранная площадь сельскохозяйственных культур; Количество внесенных в почвы азотных минеральных и органических удобрений в целом по Украине и в разрезе регионов; Группирование сельскохозяйственных предприятий по наличию поголовья скота; Площадь рубок в лесном хозяйстве (с учетом видов рубок по их назначению в разрезе областей); Масштабы пожаров в лесах Украины; Количество общего и городского
Министерство энергетики и угольной промышленности Украины	Количество топлива потребленного ТЭС и ТЭЦ, а также его теплотворная способность; Добыча нефти и природного газа;
	Импорт/экспорт нефти и нефтепродуктов. Добыча, импорт/экспорт угля
Государственное агентство Украины по управлению государственными корпоративными правами и имуществом	Производство, экспорт и импорт промышленной продукции; Данные о доле углерода в коксе, передельном чугуне и стали.
Министерство аграрной политики и продовольствия Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу.
Министерство обороны Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу. Информация об объемах потребления дизельного топлива и авиационного керосина на нужды армии.
Министерство чрезвычайных ситуаций Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу. Данные о среднегодовой температуре воздуха в разрезе областей и станций метеорологической сети Госгидромета

Промышленные предприятия	Данные химического, металлургического производства, производства цемента, стекла а также данные о потреблении гидрофторуглеродов, гексафторида серы.
Министерство регионального развития, строительства 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.
Государственное агентство водных ресурсов Украины	Сведения об объемах сточных вод, прошедших локальную очистку по отраслям промышленности; Данные о площади культивируемых торфяных почв.
Министерство экологии и природных ресурсов Украины	Количество и состав отходов, сожженных на мусоросжигательных заводах Украины; Данные о рекуперации метана на свалках; Данные о морфологическом составе и плотности отходов; Данные по бытовым сточным водам. Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (для создания геобазы данных для подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу)
Министерство инфраструктуры Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу
Государственное агентство земельных ресурсов Украины	Данные отчетности о количественном учете земли Украины, включая отчет о наличии земель и распределении земель между собственниками, по видам землепользования и экономической деятельности; Земельный кадастр Украины.
Государственное агентство лесных ресурсов Украины	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины	Распределение навоза и помета животных по системам уборки, хранения и использования; Данные о средней живой массе, среднесуточных приростах и структуре породного состава крупного рогатого скота; Данные о средней живой массе овец, методе кормления и перевариваемости кормов;
ННЦ «Институт земледелия УААН»	Значения долей азота в поверхностных остатках культур; Данные о потерях азота в результате улетучивания в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> 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 администрации	Информация об объемах проведенной деятельности за период с 1990 г., которая подпадает под деятельность пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола для создания геобазы данных с целью подготовки дополнительной отчетности по Киотскому протоколу
Главное управление агропромышленного развития Закарпатской облгосадминистрации	Данные о поголовье буйволов
ГП «Агентство по идентификации и регистрации животных»	Данные о поголовье баранов-производителей и валухов в структуре стада овец по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения

## 1.4.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ

При подготовке дополнительной информации о результатах деятельности согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола были использованы методы и принятые допущения, идентичные тем, что применены для инвентаризации ПГ в категории землепользования «Лесные площади» для всех резервуаров углерода (кроме резервуара минеральных почв в управляемых лесах) и всех источников выбросов ПГ. Основанием для принятого допущения о минеральных почвах в лесах является проводимая в Украине научно-исследовательская работа [2]. Это согласуется с требованиями Решения 16/СМР.1. Для проведения расчетов использованы идентичные источники данных. Для построения временного ряда исходных данных в категории землепользования «Лесные площади», в соответствии с методическими требованиями, проводится специальная работа по созданию базы исходных данных с характеристиками деятельности, которые регулируются пунктами 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Кроме того, был проведен дополнительный детализированный анализ площадей, составляющих данную категорию землепользования, в результате чего учтен временной шаг в 7 лет, который применяется в Государственном агентстве земельных ресурсов Украины при формировании итоговых значений площадей территорий, покрытых древесной растительностью в статистической отчетности [3].

## 1.5 Краткое описание ключевых категорий, включая КП-ЗИЗЛХ

### 1.5.1 Инвентаризация парниковых газов

В соответствии с требованиями Руководства по эффективной практике был проведен анализ ключевых категорий. Оценка основана на подходе Уровня 1, который включает анализ уровня и тенденций выбросов. Результаты анализа ключевых категорий для 1990 и 2011 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 опреде- ления	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	

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



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

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

Таблица 1.5. Результаты анализа ключевых категорий в 2011 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 <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Тенденция	
1.A.3.a	Гражданская авиация	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	Да	Тенденция	
1.A.3.d	Водный транспорт	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.1.b	Преобразование твердого топлива	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.2.c	Отведение	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.2.c	Сжигание на факеле	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.A.1	Производство цемента	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
2.A.2	Производство извести	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
2.A.4	Использование кальцинированной соды	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.A.7	Производство стекла	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
2.B.4	Производство карбида	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
2.C.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	

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

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

## 1.5.2 Инвентаризация по КП-ЗИЗЛХ

Украина, как Сторона Киотского протокола обязана предоставлять информацию об оценке ключевых категорий в результате деятельности согласно параграфам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола (таблица 1.6). Информация таблицы характеризует ситуацию для отчетного периода – 2008-2011 гг. При определении ключевых категорий были применены методические рекомендации РУЭП, 2003. В соответствии с рекомендациями раздела 5.4.4 РУЭП: «В любом случае, когда категория определяется в качестве ключевой в отчетности по РКИК ООН, связанная с ней деятельность по Киотскому протоколу должна рассматриваться в качестве ключевой при представлении информации согласно требованиям Киотского протокола», в Украине к ключевым категориям относятся деятельность по статье 3.4 Киотского протокола.

Таблица 1.6. Результаты анализа ключевых категорий в результате деятельности согласно параграфам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола в 2011 г.

Спецификация ключевой категории согласно национального уровня дезагрегации	Газ	Критерии, использованные для определения ключевых категорий			Комментарии
		Соответствующая ключевая категория	Подтверждение превышения выбранной категорией наименьшей из ключевых по инвентаризации согласно требованиям РКИК ООН (включая ЗИЗЛХ)	Другие	
Управление лесным хозяйством	CO <sub>2</sub>	5.A.1 Лесные площади, остающиеся лесными площадями	Да		Соответствующие категории были определены ключевыми в инвентаризации ПГ согласно требованиям РКИК ООН. Результаты инвентаризации ПГ в указанных категориях превышают значение наименьшей из перечня ключевых.
Лесоразведение и лесовозобновление	CO <sub>2</sub>	5.A.2 Земли, переустроенные в лесные площади	Нет		Соответствующие категории не были определены ключевыми в инвентаризации ПГ согласно требованиям РКИК ООН. Результаты инвентаризации ПГ в указанных категориях не превышают значение наименьшей из перечня ключевых.

## **1.6 Информация о плане ОК/КК**

В данном разделе описывается система формирования и реализации плана обеспечения качества и контроля качества (ОК/КК) инвентаризации парниковых газов (ПГ) Украины, в том числе верификация и обеспечение конфиденциальности. В настоящее время система соответствует процедурам Уровня 1, изложенным в Руководстве по эффективной практике Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), 2000 г. [1] и расширена рядом процедур ОК/КК, специально разработанных с учётом секторной специфики в соответствии с Уровнем 2.

Более детальная информация, касающаяся выполнения процедур контроля качества по отдельным категориям, приведена в соответствующих разделах настоящего Национального отчёта.

### **1.6.1 Процедуры ОК/КК**

Государственное агентство экологических инвестиций (ГАЭИ) вместе с подчиненным ему Бюджетным учреждением «Национальный центр учета выбросов парниковых газов» (БУ «НЦУВПГ») во взаимодействии с другими субъектами Системы проводят инвентаризацию антропогенных выбросов источниками и абсорбции поглотителями парниковых газов на национальном уровне, ежегодно готовят Национальный кадастр антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов и подают его в Секретариат Рамочной конвенции изменения климата Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) по согласованию с Министром экологии и природных ресурсов Украины.

Важной составляющей этой деятельности является обеспечение и контроль качества кадастра в целом и его компонентов, осуществляемые в течение всего цикла разработки и подачи кадастра в Секретариат РКИК ООН. Организация этой деятельности основывается на:

положениях, рекомендациях и требованиях Руководства по эффективной практике МГЭИК, 2000 г. [1];

принципах, положенных в основу Международных стандартов (МС) ISO серии 9000, и, в частности, требованиях МС ISO 9001 к системам менеджмента качества.

Некоторые уточнения организационных аспектов в виде типовых ежегодных планов по подготовке кадастров и реализации ОК/КК определены Приказом Минприроды от 31.05.2007 г. № 268, утвердившим эти планы, которые являются приложениями к нему (см. раздел П6.1.2 в приложении 6). Кроме того, Приказом ГАЭИ от 02.04.2012 № 40 утвержден План проведения в 2012–2013 годах работ по подготовке Национального кадастра антропогенных

выбросов и абсорбции парниковых газов представления 2013 года, включая мероприятия по ОК/КК.

Общий вид системы ОК/КК для кадастра ПГ Украины представлен на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Система обеспечения/контроля качества кадастра парниковых газов Украины

В системе ОК/КК Украины различаются следующие базовые компоненты:

**Технология ОК/КК**, которая определяет методы осуществления ОК/КК и инструменты, поддерживающие ОК/КК.

**Ресурсное обеспечение**, в частности, специалисты, участвующие в процессе реализации плана ОК/КК по имеющейся технологии ОК/КК в соответствии с распределением ролей, которые описаны в пункте 1.6.1.3.

**План ОК/КК**, который поддерживается менеджером по ОК/КК кадастра ПГ, определяет специфические цели качества и требуемые мероприятия по ОК/КК. План назначает роли, ответственности и временные параметры для выполнения действий по ОК/КК.

**Процесс (реализация) ОК/КК**, который включает в себя физические проведение ОК/КК по имеющейся технологии имеющимися ресурсами в соответствии с планом по всем фазам сбора данных, составления,

общественного обсуждения, независимого рецензирования и представления отчётности годового цикла оценки выбросов.

**Описание процесса ОК/КК - документирование и архивирование**, обеспечивающие получение для дальнейшего использования информации о процессе с определённым уровнем детализации, в частности:

- а) прозрачное документирование всех источников данных и методов;
- б) прозрачное документирование реализации ОК / КК, включая сведения о предпринятых мероприятиях, выводах, рекомендациях и всех необходимых действиях.

#### **1.6.1.1 Сфера распространения плана ОК/КК**

План ОК/КК распространяется на всю деятельность по ОК/КК, являющуюся неотъемлемой частью процесса разработки и защиты кадастра.

#### **1.6.1.2 Цели в области качества**

Основными задачами плана ОК/КК является обеспечение того, что оценки выбросов и поглощения ПГ будут:

**Прозрачными** в том, что касается:

источников данных, используемых для составления оценок, применённых методов расчётов и т.д.;

документирования процесса осуществления деятельности по ОК/КК;

**Полными**, т.е. будут включать по возможности все выбросы/абсорбции, социально-экономические показатели и политики, а также мероприятия для всех требуемых годов, категорий газов и сценариев;

**Согласованными** с учётом тенденций в области выбросов за все годы и в том, что касается внутренней согласованности в агрегировании данных о выбросах;

**Сопоставимыми** с другими предоставленными оценками выбросов путем использования новейших шаблонов отчетности, правильным уровнем категорий МГЭИК и т.д.;

**Точными** в применении методов и использовании соответствующих рекомендаций МГЭИК.



### **1.6.1.3 Роли и ответственности**

В процессе реализации различных видов деятельности по ОК/КК на разные роли в процессе оценки выбросов возлагается специфическая ответственность:

**Менеджер ОК/КК:** поддерживает план ОК/КК, устанавливает цели в области качества, координирует деятельность по ОК/КК, управляет поступлениями от поставщиков данных, отраслевых экспертов и независимых экспертов, поддерживает перекрёстную деятельность по ОК/КК;

**Отраслевые (секториальные) эксперты:** осуществляют *деятельность* по ОК/КК с отраслевой спецификой и отчитываются перед Менеджером ОК/КК. Отраслевые эксперты должны также сотрудничать с поставщиками данных и другими заинтересованными сторонами для пересмотра оценок и выполнения ОК/КК по отношению к поставляемым данным;

**Внешние эксперты-консультанты:** организации и физические лица, которые осуществляют консультационную деятельность по ОК / КК;

**Внешние эксперты-рецензенты:** организации и физические лица, которые обеспечивают экспертные оценки и отзывы по результатам разработки кадастра для конкретных секторов.

### **1.6.2 Контроль и документирование качества**

Контроль качества (КК) кадастра ПГ Украины (проверки, документирование и архивирование) происходит по всему циклу сбора данных, составления и представления отчетности. Рисунок 1.3 иллюстрирует систему проверки данных, используемую в кадастре парниковых газов.

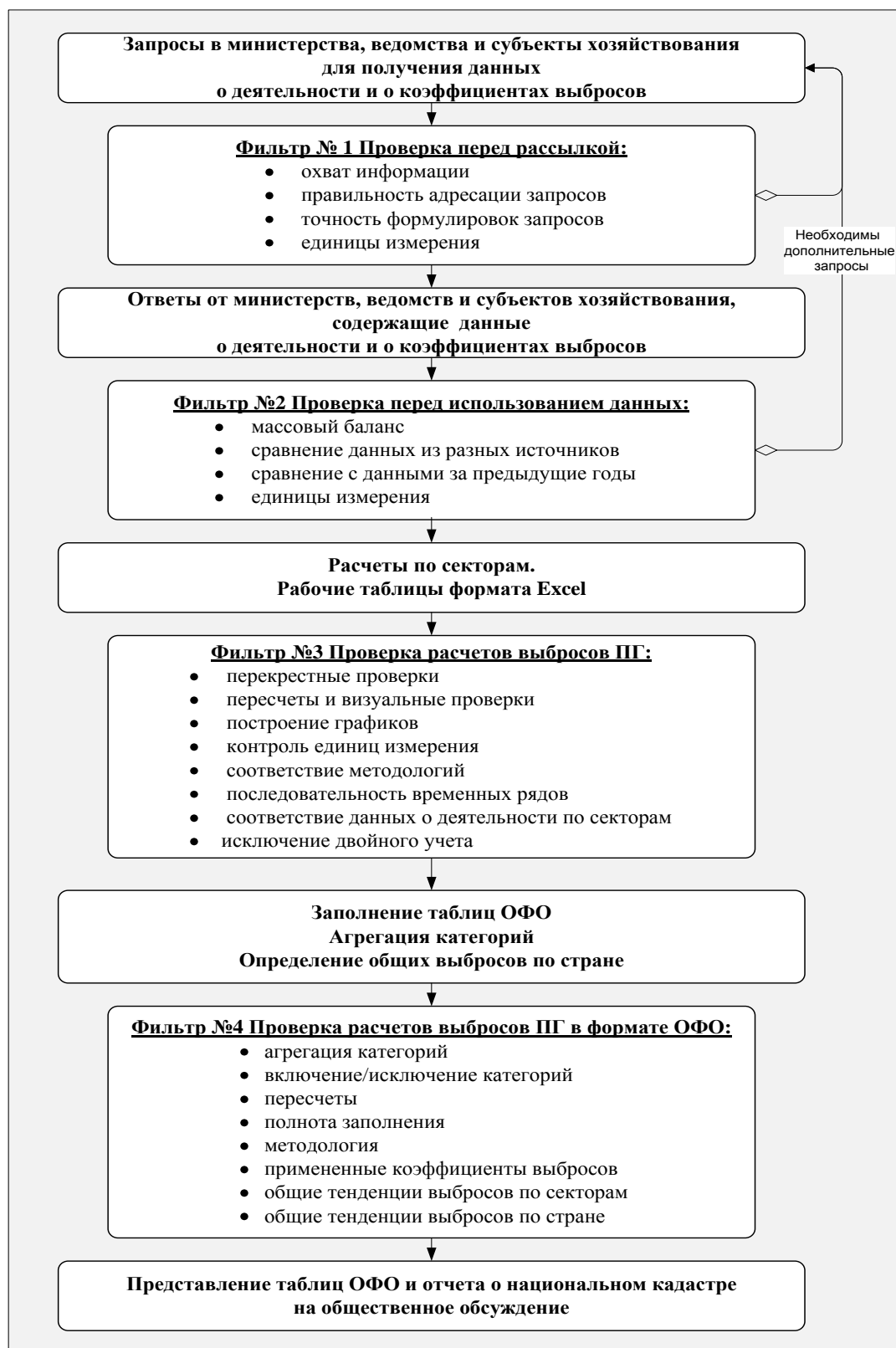


Рисунок 1.3. Общий вид процесса осуществления контроля качества

Проверки и документирование поддерживаются средствами хранения и обработки данных, разработанными специально для компиляции кадастра ПГ, которые включают:

**Базу внешней информации**, которая является составной частью репозитория (хранилища данных) и в которой однозначно представлены поставщики входящих данных, подробные спецификации требований к данным, включая формы и порядок предоставления данных, требования по ОК/КК к поставщику и к информации о неопределенности, а также входящие данные, предоставленные поставщиками информации в кадастр для оценки выбросов в процессе компиляции кадастра.

Вся входящая и исходящая информация по каждому ежегодному кадастру ПГ хранится в соответствующих разделах репозитория.

**Индивидуальные инструменты обработки данных и выполнения процедур КК**, которые используются для преобразования большинства исходных данных в соответствующие агрегированные данные о деятельности и, с использованием коэффициентов выбросов, - для оценок выбросов в Украине.

*Процедуры КК* включают в себя специфические отраслевые проверки (например, баланс энергии/массы и проверки специфических для страны коэффициентов выбросов).

*Инструменты обработки данных (электронные таблицы)* включают в себя:

- необходимую информацию для выполнения процедур КК;
- поля для фиксации результатов процедур КК;
- ссылки на источники данных, применяемые методики расчетов и коэффициенты;
- суммирующие листы КК.

*Результаты процедур КК* в пределах каждой электронной таблицы отражаются в специальных клетках (флаги проверки) для фиксации ошибок в случае их обнаружения. Все соответствующие ячейки в таблицах обработки данных имеют цветовую кодировку - клетки ввода данных, расчётные клетки, клетки результатов, клетки проверки. Таблицы содержат ссылки на применяемые методики расчетов и коэффициенты, а также на источник данных и поставщика, чтобы все исходные данные можно было проследить относительно их поставщика и даты поставки.

*Суммирующие листы КК* содержат итоговую информацию о результатах проведенных проверок и исправлении выявленных ошибок по основным этапам разработки кадастра в разрезе по секторам и категориям ПГ.

Электронные таблицы с входящими данным и результатами расчетов и проверок, описания методик расчетов и процедур КК, суммирующие листы с описанием результатов КК по каждому ежегодному кадастру ПГ хранятся в соответствующих разделах репозитория.

**База основной информации** используется для хранения всех оценок выбросов для отчетности, в том числе в стандартном формате ОФО (CRF),

ответов на дополнительные нерегламентированные запросы и описание процедур пересмотра или перерасчета (это гарантирует, что пересчет исторических данных можно легко проследить и кратко изложить в отчётах). Большинство данных в эту базу импортируется непосредственно из инструментов обработки данных (электронных таблиц, описанных выше). Все основные данные по каждому ежегодному кадастру ПГ хранятся в соответствующих разделах репозитория.

**Прозрачность данных** обеспечивается ссылками, указывающими либо на инструмент обработки данных, использованный для получения данных, либо на внешний источник данных и поставщика, либо на то и другое. База данных также включает сведения о дате ввода, персоне, загрузившей данные, их единицы измерения (для обеспечения правильного расчета).

**Архивирование:** в конце каждого годового отчетного цикла все файлы репозитория, электронные таблицы, нормативные и методические документы, электронные источники данных, записи сообщений, бумажные источники данных, выходные файлы, представляющие все расчеты для полных временных рядов «замораживаются» и архивируются. Электронная информация размещается на жестких дисках, с которых регулярно снимаются резервные копии. Бумажная информация архивируется в стеллажном хранилище, а в репозитории сохраняется электронная картотека на все элементы архива.

С содержательной точки зрения мероприятия по контролю качества, намеченные в плане ОК/КК, основываются на рекомендациях Руководства по эффективной практике МГЭИК, 2000 г. [1], и сводятся к видам деятельности, представленным в таблице 1.7

Таблица 1.7 Виды деятельности по контролю качества (из таблицы 8.1 Руководства).

№ п/п	Вид контрольной деятельности
	Проверить, были ли документированы предположения и критерии в отношении выбора данных о деятельности и коэффициентов выбросов.
	Проверить ошибки, связанные с копированием входных данных и ссылок.
	Проверить правильность расчета выбросов.
	Проверить правильность регистрации единиц измерения параметров и выбросов и использование надлежащих переводных коэффициентов.
	Проверить целостность файлов базы данных.
	Проверить согласованность данных между категориями источников.
	Проверить правильность передвижения кадастровых данных по этапам обработки.
	Проверить правильность оценки или расчета неопределенностей, связанных с выбросами или поглощением.

	Провести обзор внутренней документации.
	Проверить методологические изменения и изменения данных, ведущие к проведению пересчетов.
	Провести проверки полноты.
	Сравнить оценки с оценками, сделанными ранее.

Соответствующие проверки включаются в общий процесс разработки кадастра в соответствии со схемой, представленной на Рис. 1.4. На этом рисунке имеются связи, помеченные цифрами, которые обозначают виды применяемой контрольной деятельности из приведенной выше Таблицы **1.7**

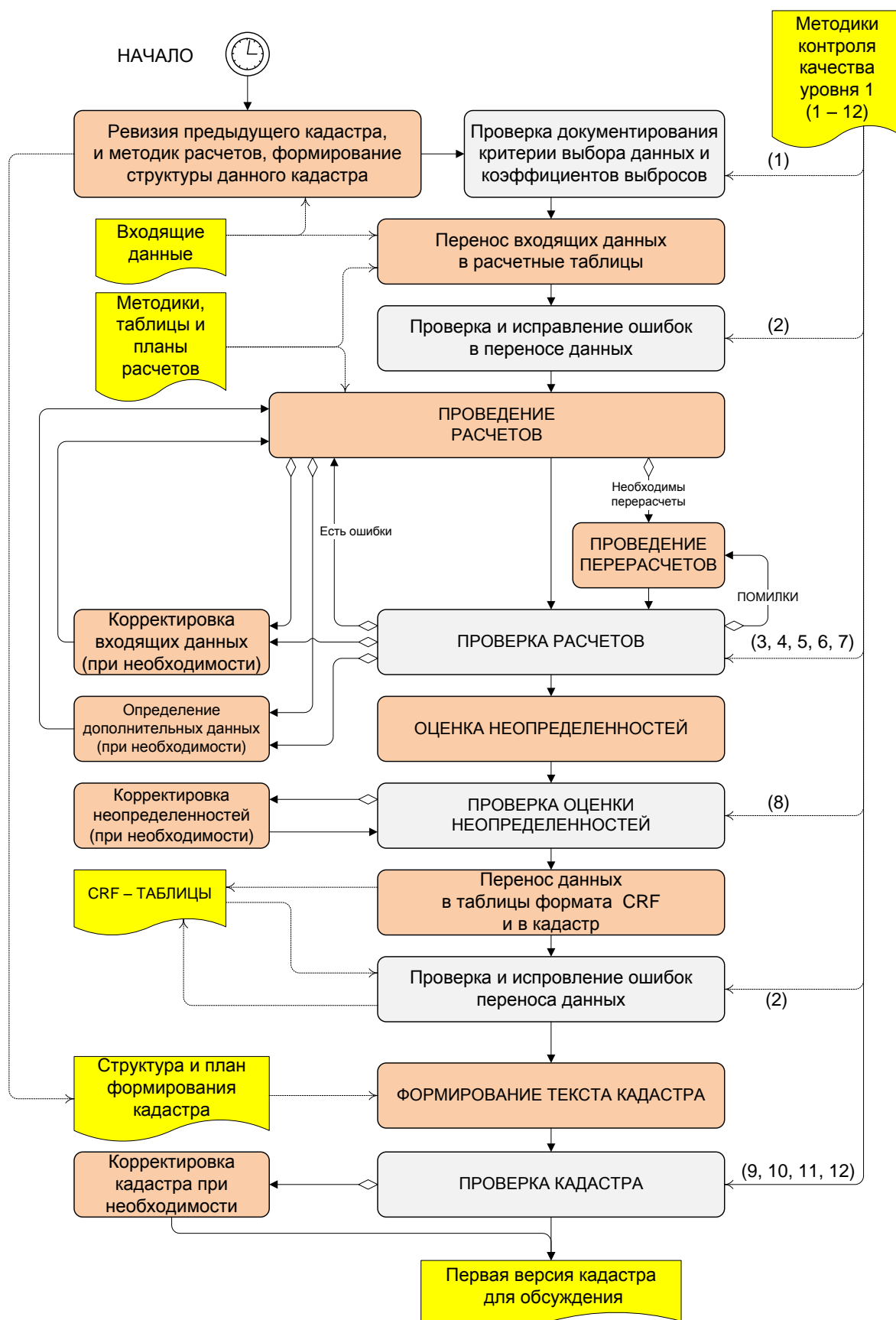


Рис. 1.4. Схема общего процесса разработки и контроля качества

Процедуры контроля качества выполнялись в ходе подготовки кадастра его разработчиками с привлечением, при необходимости, профильных

специалистов из других организаций для получения необходимой дополнительной информации. 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 МГЭИК, 2000 г. [1].

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.

Ниже описаны результаты дополнительных процедур контроля качества проведенных для Национального кадастра выбросов и поглощения ПГ за 1990-2011 гг.

В секторе энергетики в рамках процедур ОК/КК было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами Госстата выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ. Кроме того проводился совместный анализ и сравнение данных по топливной статистике дорожного транспорта, которая содержится в формах статистической отчетности, с альтернативными данными, которыми располагают отраслевые ассоциации и операторы рынка. В результате были существенно уточнены объемы потребления сжиженного нефтяного газа и сжатого природного газа на транспорте.

Был 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 и сбросы.

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».

При проверке категории 1.В Утечки были проведены детальные процедуры оценки и контроля качества применяемых подходов для определения выбросов метана при подземной добыче угля с получением консультаций и рекомендаций от профильных специалистов лаборатории по дегазации угольных шахт Государственного Макеевского научно-исследовательского института по безопасности работ в горной промышленности. По результатам выполненной независимыми специалистами работы были сделаны рекомендации по уточнению оценок выбросов путем проведения инвентаризации выбросов метана от шахт на основании данных измерений.

В секторе промышленных процессов категория 2.А.2 «Производство извести» является одной из пяти ключевых категорий. Для уточнения коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> в этой категории был проведен контроль качества инвентаризации выбросов CO<sub>2</sub>. Для проведения контроля качества был приглашен один из ведущих экспертов в области производства строительных материалов, заместитель директора Государственного предприятия «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов и изделий».

По оценке эксперта, выбросы CO<sub>2</sub> в этой категории оцениваются в соответствии с Эффективной практикой 2000 г., нарушений требований методики и искажений статистических данных не выявлено. Однако, применение коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> по умолчанию приводит к завышению выбросов, поскольку, в соответствии с действующим в Украине стандартом ГОСТ Б В.2.7-90-99 «Известь строительная. Технические условия», активность извести в Украине ниже, чем активность извести, для которой определены коэффициенты выбросы CO<sub>2</sub> по умолчанию. В Акте проверки приведены данные об активности негашеной и гашеной извести и содержании влаги в гашеной извести, основанные на данных стандарта ГОСТ Б В.2.7-90-99 и практике его применения.

Использование рекомендаций, сделанных экспертом при проведении контроля качества, позволили перейти к инвентаризации CO<sub>2</sub> в категории 2.А.2 «Производство извести» с использованием национальных коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> вместо использования коэффициентов выбросов по умолчанию. Независимые эксперты Национального университета биоресурсов и природопользования Украины были задействованы в рамках проведения детальных процедур контроля качества по сектору сельского хозяйства в категориях 4А «Кишечная ферментация» и 4В «Уборка, хранение и использование навоза» соответственно. Проверке подлежали тексты разделов



6.2 и 6.3, приложения 3.3, а также таблицы ОФО для рассматриваемых категорий.

Проверкой в категории 4А «Кишечная ферментация» установлено, что данные об энергетической питательности и химическом составе кормов для крупного рогатого скота базируются на общепризнанных отечественных нормах, но в то же время существуют результаты более поздних исследований, которые учитывают почвенно-климатические и прочие особенности зон Полесья, Лесостепи и Степи Украины (М.М. Карпуть с соавт., 1993, 1994 и 1995гг.). Кроме того, уровень разукрупнения поголовья овец по половозрастным группам не соответствует структуре стада, которая определена в нормах (ВНТП-АПК-03.05), а данные о средней живой массе овец не учитывают соотношение пород и породных типов по данным отечественных публикаций (В.М. Иовенко с соавт., 2006).

По результатам анализа данных в категории 4А «Кишечная ферментация» сделан вывод, что точность расчетов выбросов метана от кишечной ферментации КРС и овец на основании подходов уровня 3 и 2 соответственно можно повысить путем: использования более надежных данных по химическому составу и энергетической питательности кормов, которые базируются на результатах последних исследований; разукрупнения данных о половозрастных группах овец согласно нормам; обеспечения полноты охвата пород и породных типов овец и расчета средневзвешенных величин средней живой массы на основании структуры стада, заданной в отечественной научной литературе.

Результаты проверки в категории 4В «Уборка, хранение и использование навоза» показали, что переход к методу уровня 2 для оценки выбросов метана и закиси азота в результате обращения с навозом овец, который базируется на исследованиях, проведенных на базе Института животноводства степных районов им. М.Ф.Иванова «Аскания-Нова» группой ученых позволили уточнить коэффициенты выбросов метана и данные о количестве выделяемого азота в составе навоза овец. Исходя из результатов проверки в категории 4В «Уборка, хранение и использование навоза», сделан вывод, что поскольку данная категория является ключевой, в дальнейшем неопределенность оценок выбросов метана и закиси азота можно снизить путем перехода к использованию модели, которая бы базировалась на результатах эмпирических исследований в основных животноводческих и климатических регионах страны и учитывала разницу между природными зонами, сезонами года, условиями содержания и кормления скота и птицы, а также прочие факторы.

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

В секторе «Землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства» ЗИЗЛХ (в том числе и КП-ЗИЗЛХ) для проведения расчетов в категории землепользования «Лесные площади» использована информация из

базы данных с характеристиками видов деятельности, которые попадают под руководство пунктов 3.3 и базы данных для 3.4. Собранная информация для 3.3 описывает объемы деятельности на уровне отдельных участков в пределах лесных хозяйств, подчиненных Гослесагентству Украины и другим лесопользователям. Каждый участок описан отдельно с указанием всех необходимых параметров, согласно методическим рекомендациям. Относительно информации для 3.4 – данные подготовлены с учетом породного состава, типов лесорастительных условий, природных зон и других характеристик, с наличием административной привязки территорий управляемых лесов в разрезе административных границ областей с обеспечением картографического изображения, а также образцов документов, подтверждающих антропогенную составляющую.

База данных разрабатывается в рамках проводимой научно-исследовательской работы на тему: «Создание и поддержка базы данных площадей и характеристик видов деятельности по лесоразведению, обезлесению и управлению лесным хозяйством».

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

Проведенная работа позволила решить проблему баланса в отчетности для лесных территорий по различным видам деятельности 3.3 и 3.4 и добиться соответствия представляемых в отчете значений площадей по требованиям РКИК ООН и КП-ЗИЗЛХ. Таким образом, были использованы идентичные значения площадей для категорий землепользования «Лесные площади, остающиеся лесными площадями (категория 5.A.1 ОФО)» и «Управляемые лесные площади» (3.4 КП-ЗИЗЛХ); «Земли, переустроенные в лесные площади» (категория 5.A.2 ОФО) и «Облесение» (3.3 КП-ЗИЗЛХ), а также суммарные значения площадей лесных земель, переведенных к иным категориям землепользования и «Обезлесения» (3.3 КП-ЗИЗЛХ). Суммарные значения площадей лесных земель всех категорий соответствуют итоговым значениям формы стат. отчетности 6-зем. Детальное описание работ приведено в разделе ПЗ.4.1 данного отчета.

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 1990-2011 гг. была проведена независимая проверка категорий 6.A «Выбросы метана от свалок ТБО» и 6.B «Выбросы ПГ при обработке сточных вод».

Для категории 6.А проведена проверка таблиц общего формата отчетности (CRF) за 1990-2011 гг., раздела 8.2 главы «Отходы» данного отчета на соответствие описанию национальной модели выбросов метана от свалок ТБО, значений используемых данных о деятельности, коэффициентов выбросов и собственно выбросов метана значениям, приведенным в научно-исследовательской работе «Исследование газообразования на наиболее крупных полигонах ТБО и переход на трехкомпонентную национальную модель расчета выбросов ПГ от свалок ТБО в Украине» (исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины) и в расчетных файлах к ней.

Для категории 6.В проведена проверка таблиц общего формата отчетности (CRF) за 1990-2011 гг., раздела 8.3 главы «Отходы» данного отчета на соответствие описанию национальной методики определения выбросов метана и закиси азота от обращения с бытовыми и промышленными сточными водами, значений используемых данных о деятельности, коэффициентов выбросов и собственно выбросов метана и закиси азота значениям, указанным в научно-исследовательской работе «Исследование выбросов метана и закиси азота от поведения со сточными водами и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов» (исполнитель Институт технической теплофизики НАН Украины) и в расчетных файлах к ней. Проверка проводилась директором ООО «Научно-технический центр “Биомасса”».

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

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

### **1.6.2.1 Улучшения в области контроля качества**

Планируемые улучшения системы ОК/КК связываются с внедрением МС ISO серии 9000. В настоящее время разработан документ «Политика в области качества», в развитие которой ведётся разработка обязательных документированных процедур в следующих направлениях:

управление документацией;

управление записями;

внутренний аудит;

управление несоответствиями;

корректирующие действия;

предупреждающие действия.

Особое внимание уделяется деятельности, направленной на улучшение существующей технологии расчетов и контроля качества в случаях обнаружения несоответствий в результатах произведенных проверок. На рис. 1.5 приведена схема процесса анализа результатов проверок, поиска причин обнаруженных несоответствий, исправления найденных ошибок и внесения изменений в планы работы, в частности, связанных с необходимостью планирования и осуществления коррекции методик контроля или методик расчетов, а также других корректирующих и предупреждающих действий (на примере проверки результатов расчётов в терминологии МС ISO 9000).

В данной схеме учитывается следующее:

объектом проверки являются методика и результаты проведения расчётов;

проверка осуществляется с использованием определённого метода;

факт обнаружения несоответствия требует дополнительного анализа – не исключено, что он обусловлен недостатками метода проверки;

если факт наличия несоответствий в результатах расчёта подтвердился, то кроме коррекции результатов расчётов инициируется поиск причин обнаруженных несоответствий;

причины несоответствий результатов расчёта могут быть разнообразными, например, несовершенство используемой методики расчёта, небрежность или недостаточная квалификация исполнителя. Несоответствие также может появиться в результате комбинации причин;

в случае доказательного обнаружения причин несоответствий имеет смысл проанализировать, не имеют ли эти причины других, пока что скрытых, негативных последствий;

результаты анализа ложатся в основу разработки т.н. корректирующих или предупреждающих действий, которые в случае необходимости существенных ресурсов и времени для их реализации могут отражаться внесением изменений в план работы.

Методики операций контроля должны стыковаться с методиками основных технологических операций (преобразование данных, расчеты, формирования отчетов), результаты которых и процесс их получения являются предметом проверки для контрольных операций.

Результатом контрольной операции является либо заключение о достаточном качестве проверяемой основной операции либо описание обнаруженных в проверяемой операции несоответствий предъявляемым к ней требованиям.

В случае обнаружения таких несоответствий следует проанализировать возникшую ситуацию и убедиться, что она не обусловлена возможными недостатками в методике проверки. Если такие недостатки есть, необходимо выполнить коррекцию дефектной методики контроля и повторное проведение данной операции контроля.

Появление несоответствий может быть случайным и неслучайным. То, что появление несоответствий может быть неслучайным, обуславливает целесообразность поиска и идентификации их причин.

Идентифицированная причина, породившая конкретные обнаруженные несоответствия в результатах данной технологической операции может породить подобные несоответствия в других аналогичных технологических операциях, что наиболее часто бывает за счет ошибок в описаниях методик или в инструментах реализации основных технологических операций, которые выполняются многократно. Это обуславливает целесообразность упреждающего целенаправленного поиска и устранения таких несоответствий в аналогичных технологических операциях, результаты которых еще не подвергались проверке, что может значительно повысить эффективность системы контроля качества.

Учитывая это, в продвинутой технологии контроля качества реакция на обнаруженные несоответствия может включать себя:

- 1) проведение аналитической работы по поиску причин обнаруженных несоответствий и их возможных дополнительных последствий;
- 2) разработку и реализацию мер по устранению обнаруженных несоответствий и нормализации процесса осуществления деятельности, называемых в МС ISO серии 9000 корректирующими действиями;
- 3) в случае идентификации возможных потенциальных несоответствий реакция на них должна включать разработку и реализацию соответствующих мер, называемых в МС ISO серии 9000 предупреждающими действиями.

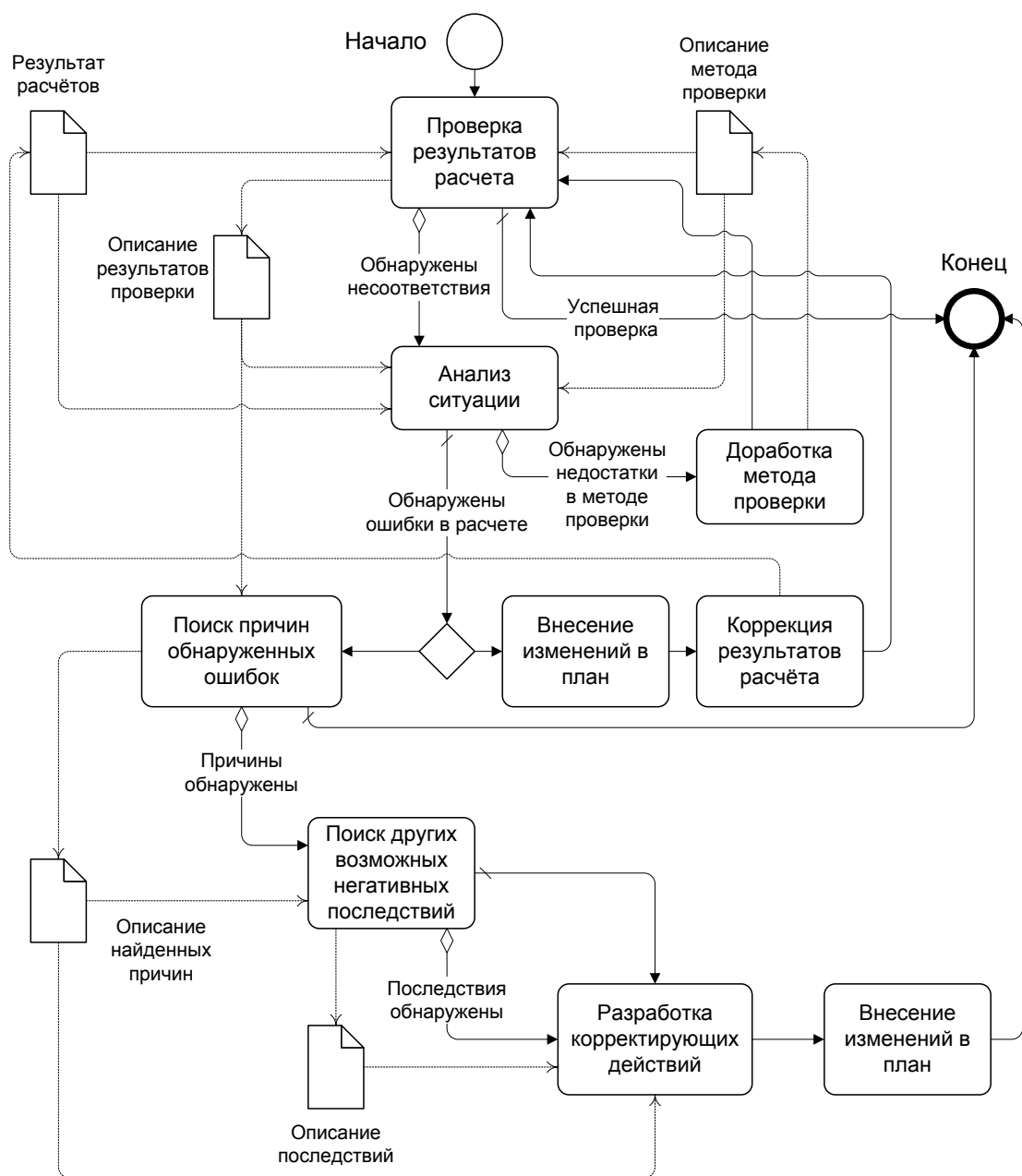


Рис. 1.5. Схема процесса анализа результатов проверок.

### **1.6.3 Обеспечение качества (проверка достоверности, верификация)**

Процедуры обеспечения качества осуществляются с привлечением внешних экспертов: Национальной Академии наук Украины, соответствующих отраслевых научно-исследовательских институтов, общественных организаций, независимых экспертов и субъектов хозяйствования.

#### **1.6.3.1.1 Внешнее рецензирование**

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:

- 1) На первом этапе, после уточнения предварительных оценок с учетом полученных замечаний, разработчиками формируется предварительная версия кадастра ПГ, который включает таблицы ОФО. Предварительную версию кадастра ПГ Госэкоинвестагентство размещает на своем веб-сайте (<http://www.seia.gov.ua>) для общественного обсуждения всеми заинтересованными организациями и лицами, а также направляет профильным министерствам и ведомствам, ведущим специалистам в области инвентаризации ПГ для подачи своих замечаний и предложений.
- 2) На втором этапе после доработки кадастра ПГ с учетом полученных в процессе общественного обсуждения замечаний для проведения внешней экспертизы использованных данных о деятельности, коэффициентов выбросов и методик расчетов при инвентаризации ПГ в ключевых категориях, по которым получены наиболее критические замечания при подготовке кадастров за предыдущие годы и в текущем году, привлекаются головные научно-исследовательские организации и независимые эксперты в соответствующих секторах. Пакет документов, передающийся на экспертизу, кроме текущей редакции самого кадастра, включает рабочие листы Excel с алгоритмами расчетов, а также описание использованных методик расчетов. Кроме того, текущие оценки выбросов по отдельным секторам в максимально возможной степени представляются и обсуждаются на семинарах и конференциях.

Например, национальная многокомпонентная модель для расчета выбросов метана от свалок ТБО в Украине, впервые примененная для расчетов в кадастре ПГ за 1990-2010 гг., обсуждалась национальными и международными экспертами в этой области из 24 стран на Седьмой международной конференции "Энергия из биомассы", сентябрь 2011 г. (г. Киев). Кроме того, результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2010 гг. в секторе отходов, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на IX Международной конференции

«Сотрудничество для решение проблемы отходов», март 2012г. (г.Харьков). Участники конференции подтвердили во время обсуждения, что ошибок или отклонений, которые могут привести к снижению или завышению величины выбросов ПГ не обнаружено, применяемые методы расчета выбросов ПГ и величины коэффициентов являются адекватными.

#### **1.6.3.1.2 Межведомственная комиссия**

После доработки кадастра ПГ с учетом полученных в результате внешней экспертизы рекомендаций окончательная версия перед подачей в Секретариат РКИК ООН выносится на рассмотрение Межведомственной комиссии по обеспечению выполнения РКИК ООН (МВК).

В состав МВК входят:

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



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

#### **1.6.3.2 Нарращивание потенциала и обмен знаниями**

Украина активно участвует в создании потенциала и мероприятиях по обмену знаниями в данной сфере с другими странами.

#### **1.6.4 Обращение с конфиденциальной информацией**

В соответствии с Законом Украины «О государственной статистике» распространение информации, на основании которой можно определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте, а также любые данные, которые позволяют косвенным способом определить конфиденциальную информацию о конкретном респонденте, запрещено. Поэтому часть статистических данных о производстве продукции, которая производится менее чем на трех предприятиях, а также данные о выбросах ПГ при производстве видов продукции, данные о деятельности в которых являются конфиденциальными и для инвентаризации ПГ в которых применяются коэффициенты выбросов по умолчанию, в кадастре отдельно не приводятся. Производство большинства видов этой продукции в Украине приводит к выбросам ПГ косвенного действия или незначительным выбросам ПГ прямого действия. Категории выбросов, к которым относится производство этих видов продукции, не являются ключевыми и находятся в секторе «Промышленные процессы» (Сектор 2 ОФО), поэтому для оценки выбросов в этих категориях, как правило, применяются коэффициенты выбросов по умолчанию.

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

объединение выбросов в категориях, которые относятся к одной и той же группе (например, объединение выбросов CO<sub>2</sub> при производстве карбида кальция и карбида кремния, объединение выбросов в категории - Прочие химические продукты (категория 2.B.5 ОФО) );

использование информации, полученной из открытых источников;

использование информации, полученной непосредственно от предприятий;

использование расчетных данных о деятельности;

использование национальных коэффициентов выбросов.

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

при производстве карбида кальция и карбида кремния (данные о выбросах CO<sub>2</sub> представлены в категории 2.B.4.2);

при производстве этилена, полистирола, этилена, полистирола, пропилена, полипропилена и полиэтилена в категории «Прочие химические продукты» (категория 2.B.5 ОФО) );

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

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

### 1.7.1 Неопределенность инвентаризации ПГ

При оценке неопределенности использовался подход первого уровня, предусмотренный Руководством по эффективной практике МГЭИК. Объединенная неопределенность настоящего кадастра составляет 4,0% (без учета сектора ЗИЗЛХ, табл. П7.1 Приложения 7). Это ниже значения объединенной неопределенности предыдущего кадастра, которая составляла 4,9%. Неопределенность тенденции суммарных национальных выбросов для 2010 г. составляет 1,0%. Объединенная неопределенность кадастра с учетом сектора ЗИЗЛХ (табл. П7.2 Приложения 7) для 2011 г. составляет 4,4%, а неопределенность тенденции суммарных национальных выбросов – 1,1%. Источниками, которые вносят наибольший вклад в объединенную неопределенность кадастра, являются выбросы N<sub>2</sub>O от сельскохозяйственных почв (категория 4.D ОФО), выбросы CH<sub>4</sub> в категории 1.B «Выбросы, связанные с утечками», а также выбросы CH<sub>4</sub> от свалок ТБО (категория 6.A ОФО). Итоговые данные, характеризующие неопределенность настоящего кадастра по основным видам ПГ и по секторам приведены в табл. 1.8 и 1.9 соответственно. Наименьшей неопределенностью характеризуются выбросы CO<sub>2</sub> в секторе «Энергетика».

Таблица 1.8. Неопределенность кадастра по основным видам ПГ (без учета сектора ЗИЗЛХ)

Газ	Доля в суммарном объеме чистых выбросов, %		Неопределенность выбросов в 2011 г., %	Объединенная неопределенность от суммарных национальных выбросов в 2011 г., %
	1990 г.	2011 г.		
CO <sub>2</sub>	77,3	76,5	2,0	1,5
CH <sub>4</sub>	16,3	15,5	14,8	2,5
N <sub>2</sub> O	6,4	7,8	36,1	2,7
ПФУ, ГФУ, SF <sub>6</sub>	0,02	0,18	32,01	0,04

Снижение объединенной неопределенности кадастра произошло по причине уточнения оценок выбросов в следствии проведенных научных исследований. Так, неопределенность оценки выбросов CO<sub>2</sub> в 2011 г. снизилась с 5,4% до 2,0% в основном в связи с повышением точности оценок выбросов в категориях 2.A.3 «Использование известняка и доломита» и 2.C.1 «Производство чугуна и стали» (сектор «Промышленные процессы»). Неопределенность оценки выбросов метана снизилась с 19,9% до 14,8% по причине повышения точности оценки выбросов в категориях 1.B.1.a «Добыча угля и обращение с ним» (переход на использование данных прямых

измерений выбросов от угольных шахт) и 6.А «Выбросы от свалок ТБО» (переход на использование многокомпонентной национальной модели). На уменьшение неопределенности оценок выбросов N<sub>2</sub>O с 82,8% до 36,4% повлияло снижение неопределенности в категории 6.В «Обращение со сточными водами», вызванное применением для расчета национальных коэффициентов выбросов. Для улучшения расчетов неопределенности в будущем планируется использование метода Монте - Карло.

Таблица 1.9. Неопределенность кадастра по основным секторам ОФО (без учета сектора ЗИЗЛХ)

Сектор <sup>2</sup>	Доля в суммарном объеме выбросов, %		Неопределенность выбросов в 2011г.,%
	1990 г.	2011 г.	
Энергетика	79,1	75,6	3,7
Промышленность	8,6	12,8	3,1
Сельское хозяйство	11,1	9,0	30,0
Отходы	1,1	2,7	35,6

Неопределенность выбросов ПГ в секторе ЗИЗЛХ для 2011 г. оценивается на уровне 36,7%. Более детальная информация, относящаяся к оценке неопределенности данного кадастра ПГ, приведена в Приложении 7.

## 1.7.2 Неопределенность для КП-ЗИЗЛХ

Уровень неопределенности для результатов расчетов в разделе КП-ЗИЗЛХ рассчитан на основании использования тех же значений неопределенностей для исходных данных и коэффициентов, что и для категорий ЗИЗЛХ, которые связаны с деятельностью в лесах. Значение объединенной неопределенности по поглощению углерода на землях, на которых происходят процессы лесоразведения, составляет 39 %, принимая во внимание уровни неопределенности накопления углерода лесной подстилкой 38 %, для почв – 29 %.

## 1.8 Общая оценка полноты

### 1.8.1 Оценка полноты инвентаризации ПГ

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

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

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

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

## **1.8.2 Оценка полноты для КП-ЗИЗЛХ**

Неоцененность некоторых категорий КП-ЗИЗЛХ обусловлена не только причинами, упомянутыми в разделе 1.8.1, но и, принятыми Украиной, обязательствами в рамках Первоначального отчёта по статье 7 параграфа 4 Киотского протокола. Согласно данным обязательствам по отчётности за первый период обязательств о деятельности по статье 3.4 КП, Украина выбрала в качестве подотчётной деятельности только управление лесным хозяйством.[4] Результаты расчетов изменения запасов углерода по данной деятельности представлены в таблице 5(КР-I)B.1 ОФО.

## 2 ТЕНДЕНЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

### 2.1 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов

Данные о суммарных антропогенных выбросах ПГ в Украине за период с 1990 по 2011 гг. включительно представлены на рис. 2.1 и в таблице 2.1. Суммарные выбросы ПГ (без учета ЗИЗЛХ) в Украине в 2011 г. составили 401,58 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв., и увеличились на 4,8% по сравнению с 2010 годом (383,2 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв.), а по сравнению с базовым годом сократились на 56,8% (929,89 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв.)

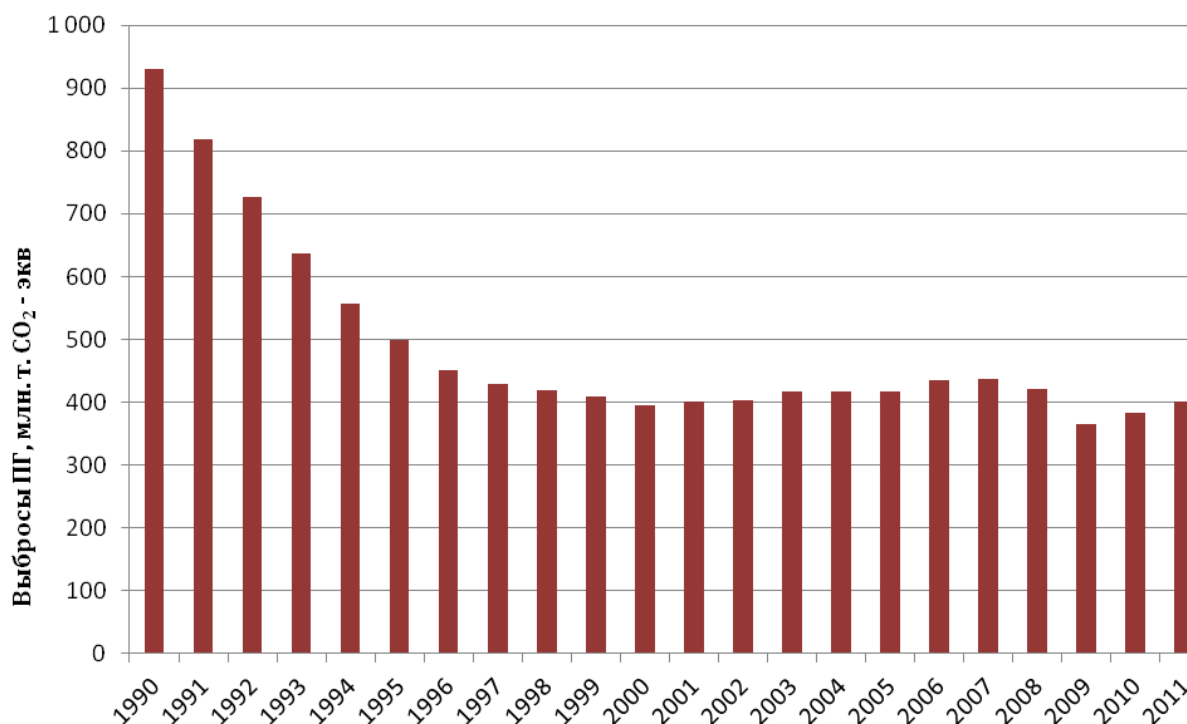


Рис. 2.1. Совокупные антропогенные выбросы парниковых газов в Украине без учета ЗИЗЛХ

Выбросы ПГ прямого действия учитываются во всех секторах. В секторе «Использование растворителей и других продуктов» из ПГ прямого действия учитываются только  $\text{N}_2\text{O}$ . В секторе «Сельское хозяйство» выбросы  $\text{CO}_2$  не учитываются, так как они оцениваются в секторе ЗИЗЛХ во избежание двойного учета. В кадастре учтены также выбросы перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и гексафторида серы в секторе «Промышленные процессы». В секторе ЗИЗЛХ, кроме выбросов, учтено также и поглощение  $\text{CO}_2$ .

Таблица 2.1 Динамика суммарных выбросов парниковых газов в Украине (млн. т. CO<sub>2</sub>-экв.)

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>CO<sub>2</sub> (без учета ЗИЗЛХ)</b>																					
718,95	618,21	542,21	464,81	402,97	360,36	324,40	309,70	308,60	302,45	293,54	298,88	302,10	317,87	319,17	320,60	337,36	340,50	324,54	274,63	289,71	305,46
<b>CO<sub>2</sub> (с учетом ЗИЗЛХ)</b>																					
649,19	540,38	477,09	415,28	340,70	311,57	269,28	274,87	257,96	238,51	242,69	258,99	262,20	258,74	278,74	282,15	295,92	286,44	314,07	256,34	251,71	298,17
<b>CH<sub>4</sub> (без учета ЗИЗЛХ)</b>																					
151,64	144,78	134,14	124,22	112,22	98,96	92,06	85,25	81,26	78,91	75,61	74,37	73,34	72,43	71,38	70,22	69,79	67,79	66,33	62,99	63,86	63,33
<b>CH<sub>4</sub> (с учетом ЗИЗЛХ)</b>																					
151,65	144,78	134,16	124,23	112,27	98,98	92,10	85,25	81,27	78,93	75,61	74,38	73,35	72,44	71,39	70,22	69,17	67,90	66,37	63,01	63,88	63,33
<b>N<sub>2</sub>O (без учета ЗИЗЛХ)</b>																					
59,09	55,08	50,99	46,92	42,05	39,10	33,96	32,97	29,76	28,08	26,49	26,88	27,52	26,04	26,34	26,10	26,74	27,41	29,67	27,04	28,95	32,06
<b>N<sub>2</sub>O (с учетом ЗИЗЛХ)</b>																					
59,11	55,09	51,01	46,93	42,07	39,12	33,98	32,98	29,77	28,09	26,50	26,90	27,53	26,05	26,35	26,11	26,75	27,42	29,68	27,05	28,97	32,06
<b>ГФУ</b>																					
NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,06	0,09	0,17	0,25	0,36	0,50	0,57	0,59	0,66	0,72
<b>ПФУ</b>																					
0,20	0,16	0,12	0,12	0,14	0,15	0,12	0,13	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09	0,07	0,08	0,12	0,10	0,13	0,15	0,05	0,02	NO
<b>SF<sub>6</sub></b>																					
0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0011	0,0021	0,0032	0,0047	0,0045	0,0054	0,0098	0,0098	0,0102	0,0088
<b>Всего, без учета ЗИЗЛХ</b>																					
929,89	818,23	727,47	636,07	557,36	498,57	450,53	428,04	419,74	409,53	395,75	400,24	403,11	416,49	417,14	417,29	433,71	436,30	421,26	365,31	383,21	401,58
<b>Всего, с учетом ЗИЗЛХ</b>																					
860,16	740,42	662,37	586,56	495,17	449,81	395,46	393,22	369,12	345,62	344,91	360,38	363,22	357,38	376,72	378,86	392,29	382,38	410,84	347,04	345,25	394,29
<b>Чистый CO<sub>2</sub> от ЗИЗЛХ</b>																					
-69,74	-77,82	-65,09	-49,50	-62,19	-48,76	-55,07	-34,82	-50,62	-63,91	-50,84	-39,86	-39,88	-59,11	-40,42	-38,44	-41,42	-53,92	-10,42	-18,27	-37,96	-7,29

Суммарные выбросы ПГ с учетом сектора ЗИЗЛХ в 2011 г. составили 394,29 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. и увеличились на 14% по сравнению с 2010 годом (345,2 млн. т CO<sub>2</sub>-экв.), а по сравнению с базовым годом сократились на 54% ( 860,2 млн. т CO<sub>2</sub>-экв.)

Рассчитанные фактические выбросы (без учета сектора ЗИЗЛХ) в 2011 г. составили 401,58 млн. т CO<sub>2</sub>-экв и снизились по сравнению с базовым годом на 57%, а по сравнению с 2010 г. выросли на 5%.

Динамика выбросов ПГ позволяет определить три этапа за период 1990 - 2011 годов. В течение первого этапа (1991 - 1999 годы) наблюдалось катастрофическое снижение ВВП и уменьшения потребления энергии, что привело к уменьшению выбросов ПГ. На втором этапе (2000 - 2007 годы) произошло постепенное увеличение объема выбросов, что связано с экономическим ростом (в том числе ростом ВВП). Это объясняется структурными изменениями в экономике по сравнению с промышленным производством : увеличением роли торговли, услуг и финансовой сферы. В течение третьего этапа (2008 - 2011 годы) объемы выбросов ПГ зависят от фактора мирового финансового кризиса (2008 - 2009), который в значительной степени повлиял на объемы производства в основных отраслях, ориентированных на экспорт: металлургическую , химическую, машиностроение. Данные изменения повлияли на другие отрасли - электроэнергетику и горнодобывающую отрасль.

## **2.2 Тенденции выбросов в разбивке по ПГ**

На рис. 2.2 представлена гистограмма суммарных выбросов диоксида углерода, метана и закиси азота в Украине без учета сектора ЗИЗЛХ. Выбросы ПФУ, ГФУ и SF<sub>6</sub> на диаграмме не отображены, т.к. их общая доля в суммарных выбросах в 2011 г. составила около 0,2%.



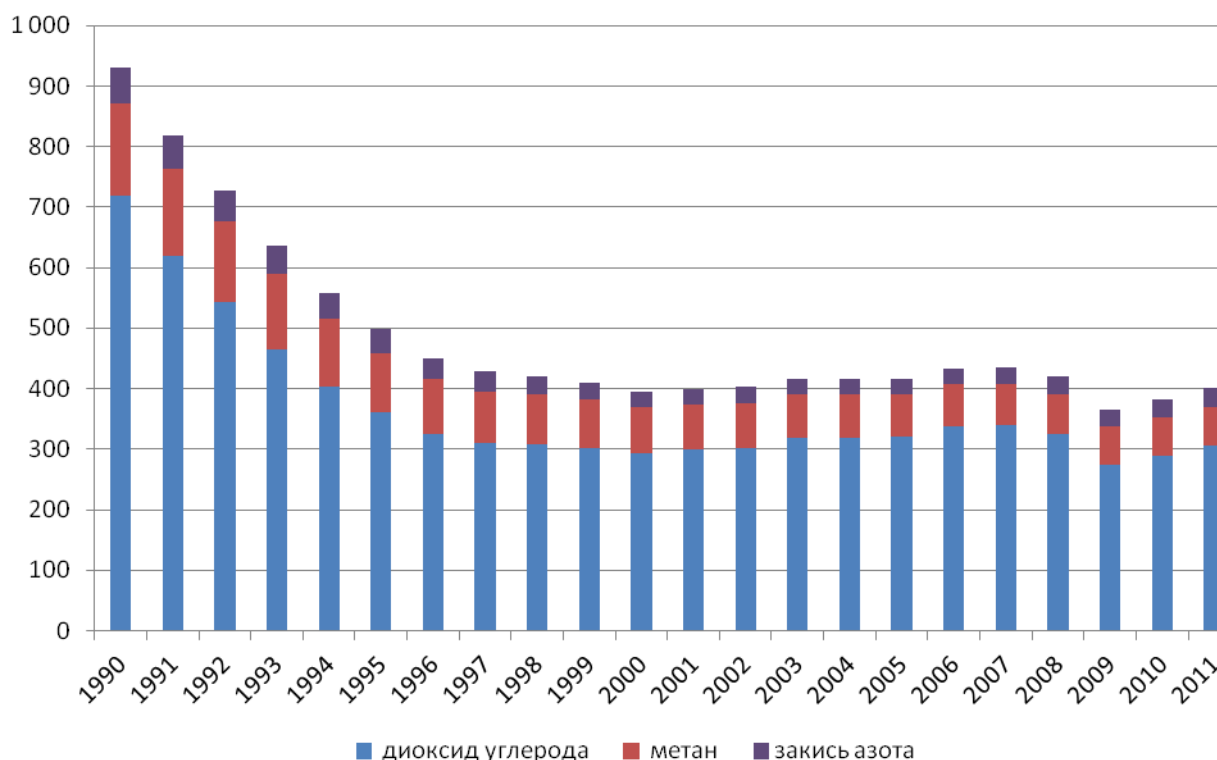


Рис. 2.2 Выбросы ПГ прямого действия в Украине (без учета ЗИЗЛХ), 1990-2011 гг., млн. т CO<sub>2</sub>-экв

Наибольшая доля выбросов ПГ (без учёта ЗИЗЛХ) в 2011 году приходится на диоксид углерода – 76%, выбросы метана – 16%, закиси азота – 8%. В 2010 году данная пропорция была представлена практически идентично: 75%, 16,6%, 7,5%, а в 1990 году – 76%, 18%, 7%.

### 2.2.1 Выбросы диоксида углерода

На рис. 2.3 показана гистограмма выбросов CO<sub>2</sub> в энергетическом секторе и в промышленности, а также чистого поглощения CO<sub>2</sub> в секторе ЗИЗЛХ. Выбросы CO<sub>2</sub> в секторах «Использование растворителей и других продуктов», «Сельское хозяйство» в Украине не учитываются. Общие выбросы CO<sub>2</sub> в 2011 году с учетом ЗИЗЛХ составили 298,2 млн. т., увеличившись на 18,5% относительно 2010 года (251,7 млн. т.), и сократились на 54,1% по сравнению с базовым годом (649,2 млн. т.).

Главным источником выбросов CO<sub>2</sub> в 2011 году является сжигание топлива (88% от суммарных выбросов CO<sub>2</sub>, ) в секторе «Энергетика», это обусловлено высокой энергоемкостью экономики. В период экономического спада, который последовал после распада СССР, в энергетическом секторе в период 1990 по 2011 гг., произошло значительное снижение выбросов CO<sub>2</sub> в энергетическом секторе за счет сокращения энергопотребления (на 382,3 млн. т. (59%)).

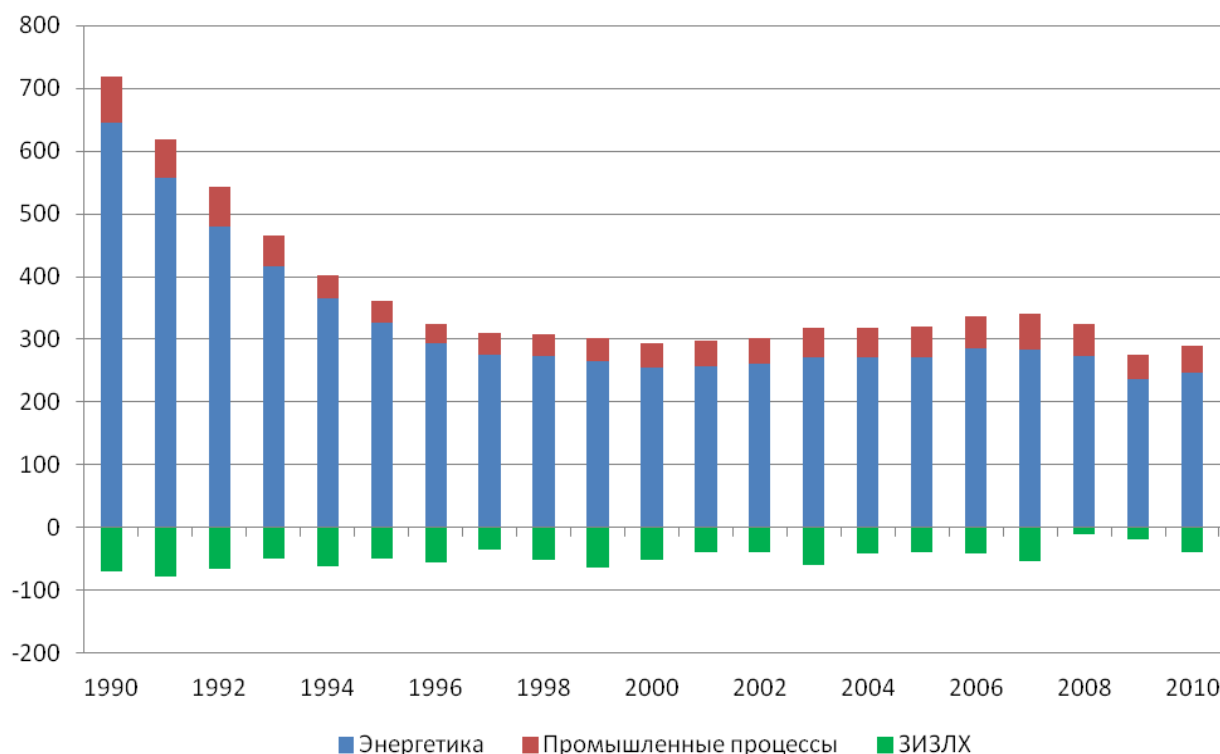


Рис. 2.3 Выбросы и поглощение диоксида углерода в Украине по секторам, 1990-2011 гг., млн. т

## 2.2.2 Выбросы метана

Выбросы  $\text{CH}_4$  являются вторыми после  $\text{CO}_2$  по доле в суммарном объеме. В 2011 году они составили 63,3 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв. и в сравнении с 2010 годом сократились на 0,8% (63,8 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв.), а по сравнению с базовым годом снизились на 58,2% (151,6 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв). Основными источниками выбросов  $\text{CH}_4$  являются в 2011г.: энергетический сектор - 66%, сельское хозяйство - 17%, сектор «Отходы» - 16%. Доминирующим источником выбросов  $\text{CH}_4$  в энергетическом секторе являются угольные шахты, а также добыча, транспортировка, хранение, распределение и потребление нефти и природного газа – 65% в 2011-2010 гг. и 56% в 1990 г. от общих выбросов  $\text{CH}_4$ .

В сельском хозяйстве основным источником выбросов  $\text{CH}_4$  является кишечная ферментация скота (14% от общих выбросов  $\text{CH}_4$  в 2011 г., 23% – в 1990г.). Экономический спад сопровождался сокращением сельскохозяйственного производства, что привело к уменьшению выбросов метана в секторе «Сельское хозяйство» в 2011 г. в 5 раз по сравнению с 1990 г.

В секторе «Отходы» наибольшие выбросы  $\text{CH}_4$  происходят при анаэробном разложении твердых бытовых отходов (11,6% от общих выбросов  $\text{CH}_4$  в 2011 г., 4% – в 1990г.). В 2011 году выбросы  $\text{CH}_4$  от свалок твердых бытовых отходов увеличились на 69,5 тыс. т. по сравнению с 1990 годом.

Выбросы метана в секторе «Промышленные процессы» происходят при производстве чугуна, карбида кремния, метанола, технического углерода, этилена, кокса и некоторых других продуктов. Объемы выбросов  $\text{CH}_4$  в данном

секторе за отчетный период уменьшились с 62,7 базового года до 36,6 тыс. т (на 43,7%) в 2011 г. за счет сокращения объемов производства.

Выбросы  $\text{CH}_4$  в секторе ЗИЗЛХ в среднем за период 1990-2011 гг. составляли около 0,02% от общих выбросов метана и на диаграмме не представлены.

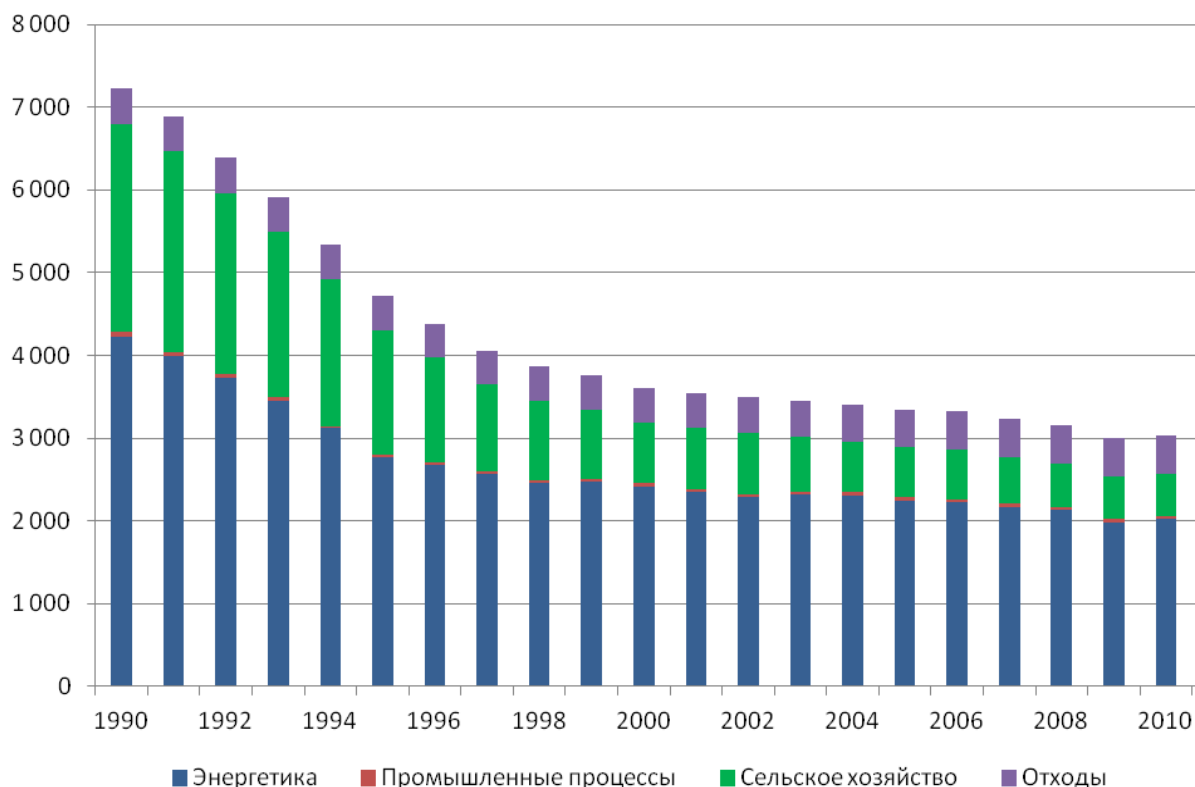


Рис. 2.4 Выбросы метана в Украине по секторам, 1990-2011 гг., тыс. т

## 2.2.3 Выбросы закиси азота

Выбросы закиси азота в Украине в 2011 г. составляли 32,06 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв. и в сравнении с 2010 годом увеличились на 10,7% (28,95 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв.), а в сравнении с базовым годом снизились на 45,8% (59,1 млн. т  $\text{CO}_2$ -экв.) На рис. 2.5 показана гистограмма выбросов закиси азота в энергетическом секторе, промышленности, сельском хозяйстве и в секторе отходов, а также при использовании растворителей и других продуктов. Доминирующим источниками выбросов закиси азота в Украине являются сельскохозяйственные почвы (69% от общих выбросов  $\text{N}_2\text{O}$  в 2011 г. 68% – в 1990г.), на втором месте следуют выбросы от деятельности по уборке, хранению и использованию навоза (10% – в 2011 г., 15% – в 1990г.). Объем выбросов закиси азота в энергетическом секторе в среднем практически не изменился по сравнению с базовым годом и составил 3,5% от общих выбросов  $\text{N}_2\text{O}$ . Главный источник выбросов в промышленности – производство адипиновой и азотной кислот (10,9% - в 2011 г., 6,8% - в 1990г.). Доля выбросов в секторе «Отходы» в 2011 году - 3,5% , в 1990г. - 2,8%, причиной которых является обработка сточных

вод жизнедеятельности человека. Уменьшение выбросов закиси азота за отчетный период в основном связано с сокращением сельскохозяйственного производства.

Выбросы  $N_2O$  в секторе ЗИЗЛХ в среднем за отчетный период составляли около 0,05% от общих выбросов закиси азота и на диаграмме не представлены.



Рис. 2.5 Выбросы закиси азота в Украине по секторам, 1990-2011 гг., тыс. т

## 2.2.4 Выбросы гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы

Выбросы гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы в Украине являются незначительными (0,2% от общих выбросов в 2011 г.). Выбросы ГФУ относятся к производству и эксплуатации холодильников, кондиционеров, использованию систем пожаротушения, вспененных материалов и аэрозолей. Выбросы ПФУ связаны с производством алюминия и использованием систем пожаротушения. Выбросы гексафторида серы происходят при использовании элегазовых высоковольтных выключателей. На рис. 2.6 представлена диаграмма выбросов ГФУ, ПФУ и гексафторида серы в секторе промышленных процессов.

С 1990 г. по 1996 г. включительно выбросов ГФУ и ПФУ в стране не было, поскольку ГФУ и ПФУ до 1996 г. не использовались для производства в Украине. В 2011 году выбросы ГФУ составили 717,42 тыс. т.  $CO_2$ -экв., и выросли по сравнению с 2010 на 9% (658,1 тыс. т.  $CO_2$ -экв.). Резкое увеличение выбросов ГФУ, начиная с 2000 г. обусловлено началом интенсивного использования этих газов в системах пожаротушения и вспененных материалах.

В 2011 году выбросов ПФУ не происходило, поскольку импорт ПФУ в Украину не осуществлялся в связи с отсутствием необходимости для производства. Выбросы гексафторида серы в 2011 году составили 8,82 тыс. т.  $\text{CO}_2$ -экв. Увеличение выбросов  $\text{SF}_6$  связано с изменением количества используемых элегазовых высоковольтных выключателей, находящихся в эксплуатации в электрических сетях Украины.

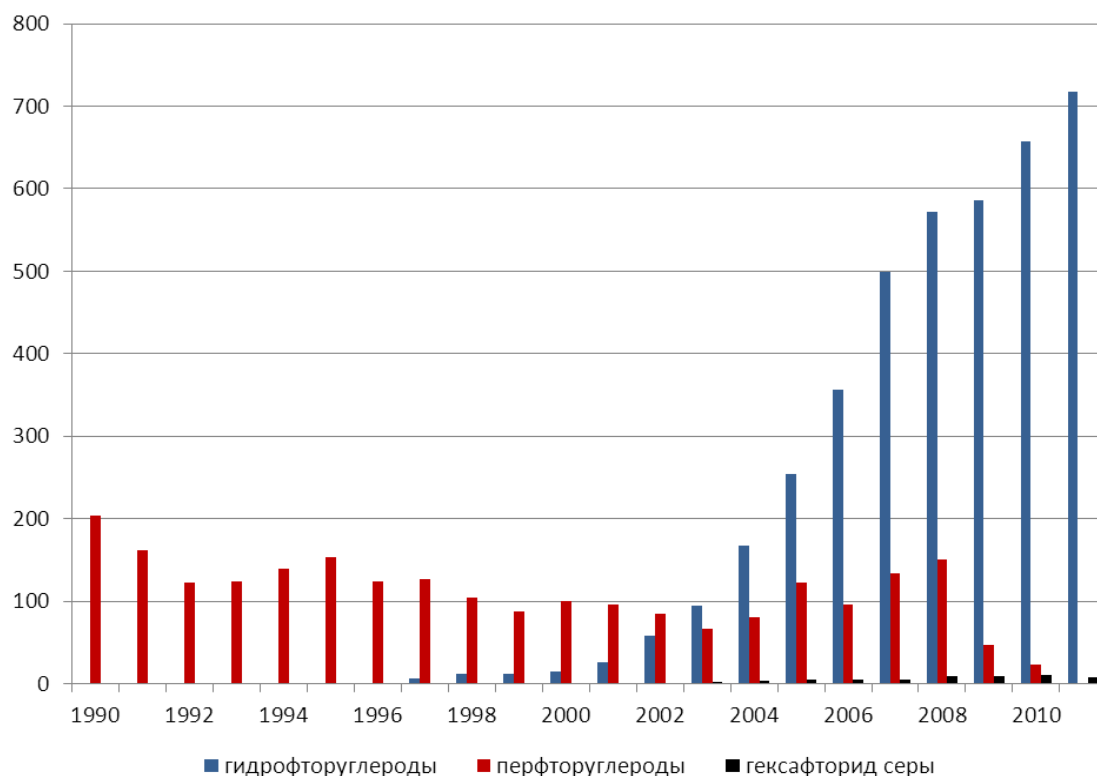


Рис. 2.6 Выбросы перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и гексафторида серы в Украине, 1990-2011 гг., тыс. т  $\text{CO}_2$ -экв.

## 2.3 Тенденции выбросов в разбивке по секторам

На рисунке 2.7 и в таблице 2.2 представлены выбросы и поглощение ПГ в Украине, с разбивкой по секторам за временной ряд с 1990 по 2011 гг. включительно.

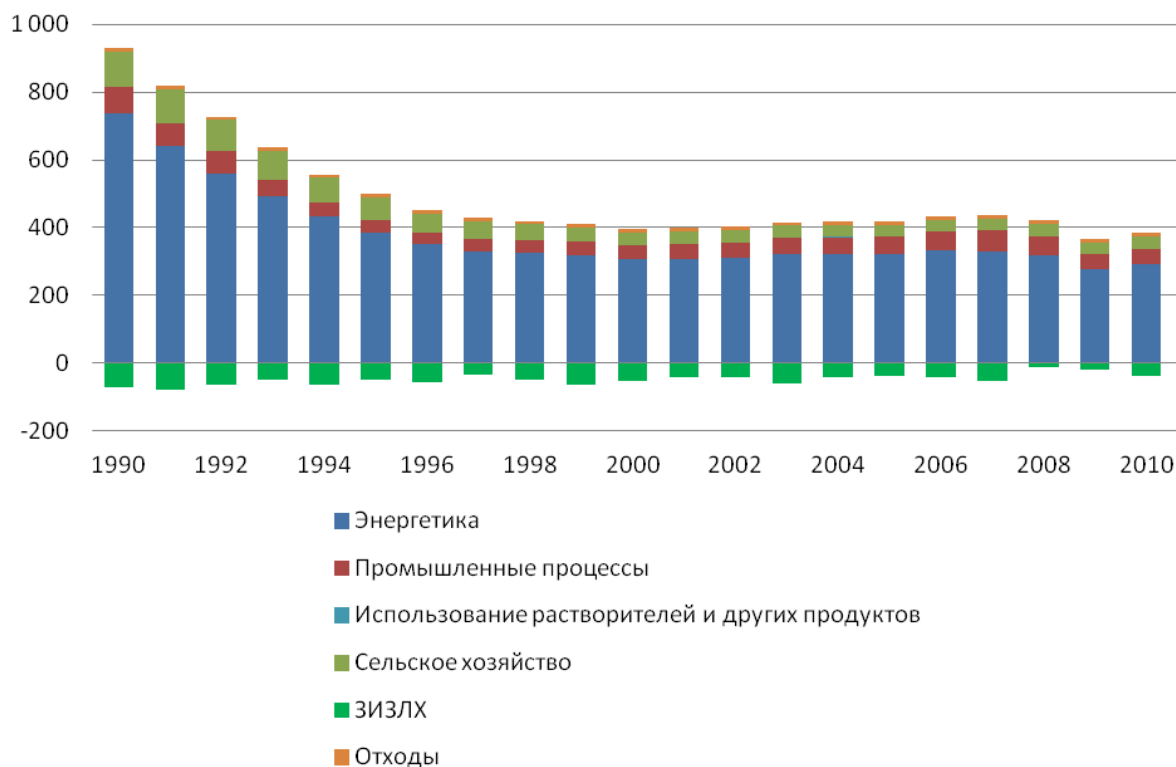


Рис. 2.7 Объем выбросов и поглощения ПГ в Украине по секторам, 1990-2011 гг., млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

Наибольшие выбросы ПГ происходят в секторе «Энергетика». Его доля в суммарных выбросах за период 1990-2011 гг. изменялась в пределах 78-92% с учетом сектора ЗИЗЛХ и 75-79% без учета сектора ЗИЗЛХ. Выбросы в секторе в 2011 г. составили 305,2 млн. т CO<sub>2</sub>-экв., и по сравнению с 2010 годом увеличились на 4,9% (290,9 млн. т CO<sub>2</sub>-экв.), а по сравнению с 1990 г. сократились на 58,5% (735,6 млн. т CO<sub>2</sub>-экв.). Отметка выбросов в секторе за 2009 г. на рисунке 2.7 соответствует минимальной величине выбросов за весь временной ряд, что во многом обусловлено экономическим кризисом, пик которого пришелся на 2009 г.

Доля выбросов ПГ в секторе «Промышленные процессы» в период 1990-2011 гг. составляла 7-14% от общих национальных выбросов без учета ЗИЗЛХ (8% - 16% с учетом ЗИЗЛХ), причем ее максимальные значения достигнуты в 2001-2007 гг., когда происходило быстрое восстановление горно-металлургической отрасли. Суммарные выбросы ПГ в секторе в 2011 году составили 48,8 тыс. т. CO<sub>2</sub>-экв., и сократились на 5% в сравнении с 2010 годом (46,48 млн. т CO<sub>2</sub>-экв.), и на 39% в сравнении с 1990 годом (79,8 млн. т CO<sub>2</sub>-экв.). Минимальные выбросы были зафиксированы в 1996 г. на уровне 33,8 млн. т CO<sub>2</sub>-экв., после чего тренд выбросов характеризовался стабильным ростом вплоть до начала кризиса 2008-2009 гг.

Таблица 2.2Выбросы парниковых газов в Украине в разбивке по секторам (млн. т. CO<sub>2</sub>-экв.)

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Энергетика</b>																					
735,56	642,08	560,44	490,76	432,10	386,15	350,24	329,60	325,74	318,34	305,88	307,39	309,24	321,60	320,26	320,17	332,56	329,32	318,76	278,48	290,86	305,23
<b>Промышленные процессы</b>																					
79,84	66,51	65,77	51,32	40,32	35,68	33,81	37,86	37,92	39,58	42,28	44,64	45,23	49,34	51,59	52,40	56,41	62,67	56,15	42,10	46,48	48,78
<b>Использование растворителей и другой продукции</b>																					
0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33
<b>Сельское хозяйство</b>																					
103,60	98,75	90,42	83,26	74,49	66,47	56,32	50,46	45,94	41,48	37,37	37,86	38,11	34,91	34,47	33,81	34,29	33,08	35,18	33,48	34,51	36,19
<b>Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство</b>																					
-69,74	-77,82	-65,09	-49,50	-62,19	-48,76	-55,07	-34,82	-50,62	-63,91	-50,84	-39,86	-39,88	-59,11	-40,42	-38,44	-41,42	-53,92	-10,42	-18,27	-37,96	-7,29
<b>Отходы</b>																					
10,51	10,52	10,45	10,35	10,08	9,91	9,80	9,77	9,77	9,78	9,87	10,01	10,18	10,29	10,47	10,58	10,74	10,90	10,85	10,91	11,03	11,05
<b>Всего</b>																					
860,16	740,42	662,37	586,56	495,17	449,81	395,46	393,22	369,12	345,62	344,91	360,38	363,22	357,38	376,72	378,86	392,29	382,38	410,84	347,04	345,25	394,29

Крупнейшим источником выбросов диоксида углерода в промышленном секторе является производство чугуна, стали и ферросплавов. В течение 1990 - 2004 гг. – наблюдался рост производства и экспорта стали с одновременным уменьшением объемов производства мартеновской стали. Рост производства стали привел к росту выбросов, связанных с технологическим процессом, а уменьшение производства мартеновской стали - к уменьшению выбросов, связанных с потреблением энергии. Рост объемов производства стал основным фактором, вызвавшим увеличение объемов выбросов CO<sub>2</sub> в 2005 - 2007 гг. Период 2008-2009 гг. знаменуется резким падением объемов производства из-за мирового экономического кризиса. В результате кризиса украинские производители снизили объемы производства и закрыли мартеновские печи, что привело к дополнительному уменьшению объемов выбросов, связанных с потреблением энергии, поскольку распространение получила технология газификации жидкого кислорода. В то же время, уменьшение объемов производства чугуна привело к переводу доменных печей в режим простоя, что вызвало рост роли технологического процесса в общем объеме выбросов в 2009 году.

Доля сектора «Сельское хозяйство» в суммарном объеме выбросов за период 1990-2011 гг. изменялась от 8 до 13% (или 9-15% с учетом сектора ЗИЗЛХ). Выбросы ПГ в целом по сектору в 2011 г. составили 36,2 млн. т. CO<sub>2</sub>-экв., и сократились на 4,9% в сравнении с 2010 г. (34,5 млн. т. CO<sub>2</sub>-экв.), и на 65,1% в сравнении с 1990 г. Уменьшение выбросов в этом секторе, прежде всего, связано с существенным сокращением поголовья скота и объемов, вносимых в почву, удобрений, а также с изменением практики обращения с навозом.

В секторе ЗИЗЛХ поглощение CO<sub>2</sub> превышает выбросы, т.е. наблюдается чистое поглощение ПГ (на рис. 2,7 оно показано с отрицательными значениями), величина которого относительно суммарных выбросов за период 1990-2011 гг. варьируется в пределах от 2 до 18%. В 2011г. чистое поглощение CO<sub>2</sub> составило 7,3 млн. т., в сравнении с 2010г. уменьшилось на 80,8% (37,96 млн. т), и в сравнении с 1990 г. - на 89,6% (69,7 млн. т). Такая динамика связана, прежде всего, с динамикой объемов выбросов ПГ из резервуара минеральных почв в категории землепользования «Возделываемые земли» (в 1990 г. в минеральных почвах происходили поглощения около 7 млн. т С, в период 1993-2000 гг. значение колеблется вокруг оси ОХ, в последующий период наблюдаются выбросы углерода на уровне 2-3 млн. т С, а в 2011 гг. их объем увеличился до 14 млн. т, что связано с большим объемом урожая сельскохозяйственных культур и малым объемом внесения удобрений, особенно органических, в последние годы). Динамика выбросов в категории прямо пропорциональна объемам поступления органического материала в почвы и урожайности культур. Кроме того, влияние на баланс ПГ в секторе оказывают масштабы пожаров в



лесах, проведение осушений органических почв, как в лесах, так и в категориях землепользования «Возделываемые земли» и в меньшей степени в категории «Пастбища».

Доля сектора «Отходы» в общих выбросах ПГ незначительна, но она достаточно стабильно растет. С 1990 по 2011 гг. выбросы в этом секторе выросли на 5%, с 10,51 до 11,05 млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

## **2.4 Тенденции выбросов для газов с косвенным парниковым эффектом и SO<sub>2</sub>**

На рис. 2.8 представлены тенденции общих выбросов ПГ косвенного действия (оксидов азота, оксида углерода, НМЛОС), а также диоксида серы в 1990-2011 гг. В 2011 г. 92% выбросов NO<sub>x</sub>, CO и SO<sub>2</sub> наблюдалось в секторе «Энергетика», оставшиеся 8% - в секторе «Промышленные процессы» и «Использование растворителей и других продуктов». В 1990 г. данная пропорция составляла - 97% и 3%. Опережающие темпы снижения выбросов SO<sub>2</sub> по сравнению с выбросами ПГ прямого действия в период 1990-2011 гг. связаны в основном с замещением мазута (который имеет значительное содержание серы) природным газом (содержание серы в котором незначительно) в топливном балансе Украины.

Опережающие темпы снижения выбросов CO по сравнению с выбросами ПГ прямого действия связаны, в основном, с замещением угля природным газом в частных домохозяйствах. В то же время влияние этого фактора в последние годы нивелируется увеличением объемов потребления топлива дорожным транспортом, который является основным источником выбросов CO в секторе «Энергетика».

Выбросы НМЛОС происходят в секторах «Энергетика», «Промышленные процессы» и «Использование растворителей и других продуктов», на которые приходится 59%, 26% и 15% всех выбросов НМЛОС в 2011 г., соответственно.

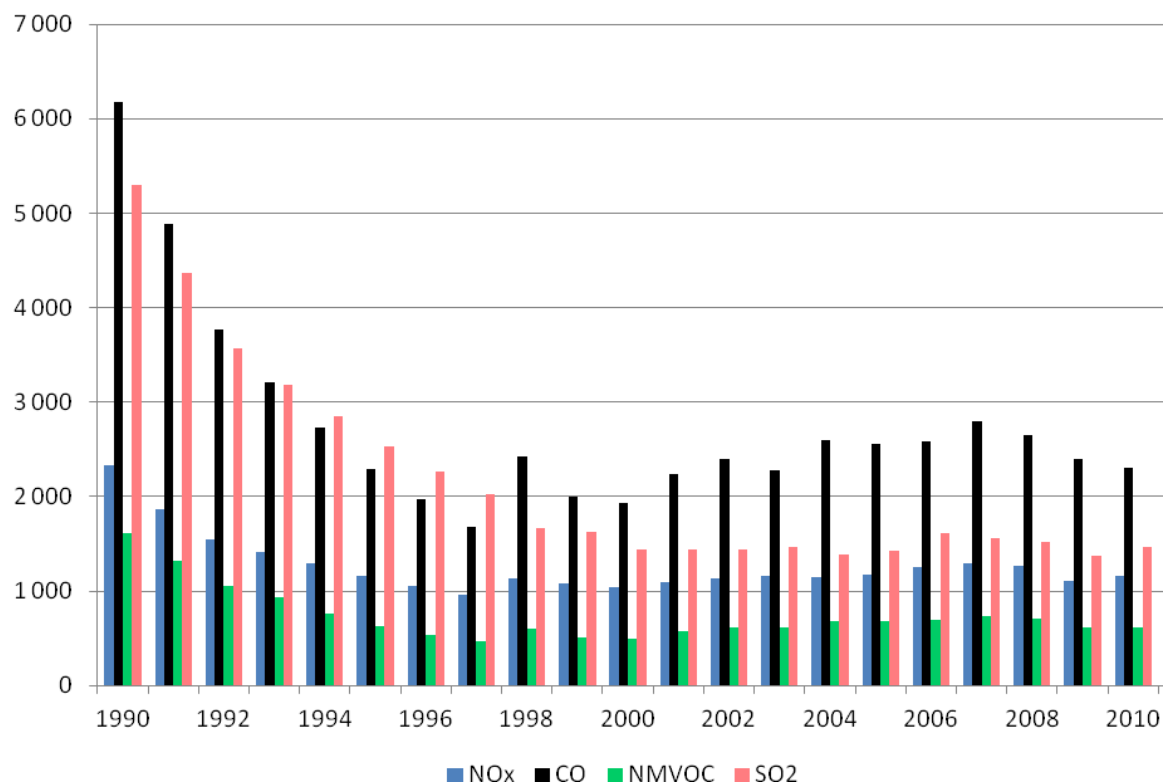


Рис. 2.8. Выбросы ПГ косвенного действия и SO<sub>2</sub> в Украине, 1990-2011 гг., тыс. т

## 2.5 Тенденции изменений запасов углерода в секторе КП-ЗИЗЛХ

Как и в остальных секторах, в секторе КП-ЗИЗЛХ объемы изменения запасов углерода зависят от динамики данных о деятельности. Наряду с увеличением площадей управляемых лесов (на 167 тыс. га в 2011 г. по сравнению с 2008 г.) и площадей лесоразведения (почти на 74,06 тыс. га в 2011 г. по сравнению с 2008 г.) также наблюдается увеличение площадей обезлесения (на 130 га за указанный период).

На динамику запасов углерода оказывают влияние пожары и объемы рубок, особенно в управляемых лесах. Например, для управляемых лесов в 2011г. объемы выбросов ПГ по абсолютному значению для пожаров составили 0,01%, для рубок всех видов - 31,8%, в 2008 г. эти соотношения были на уровне 0,7%; 32,5%, соответственно. В абсолютном измерении величин объемы выбросов ПГ от рубок увеличились на 1179 тыс. т CO<sub>2</sub>, от пожаров – уменьшились на 373 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв. Объемы поглощения углерода от земель лесоразведения увеличились на 23% (или 98 тыс. т CO<sub>2</sub>).

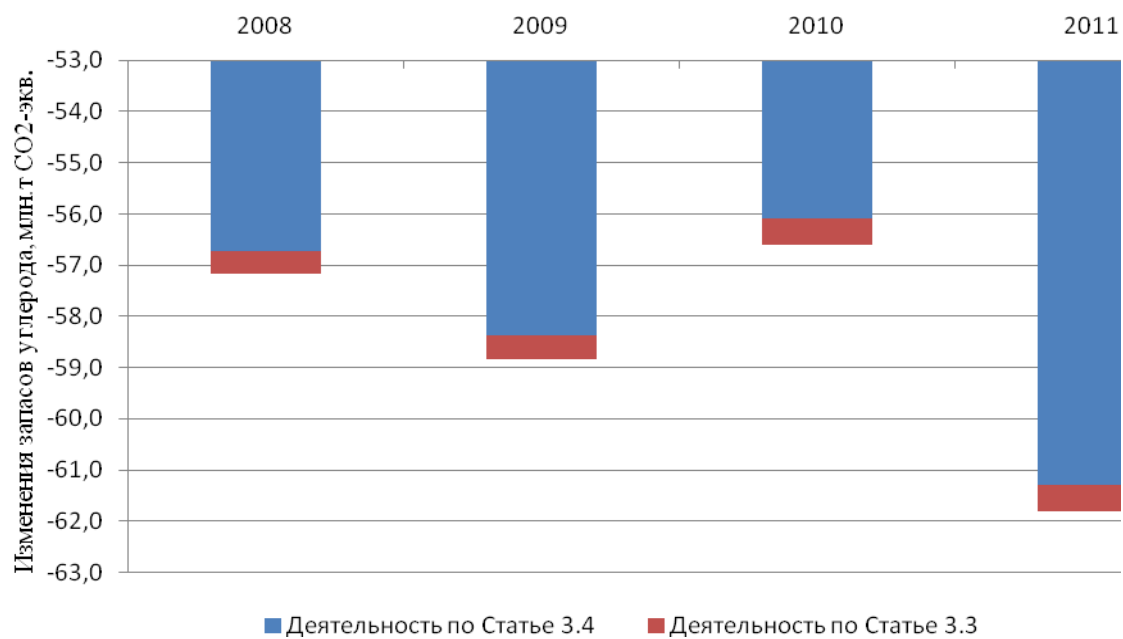


Рис. 2.9 Изменения запасов углерода в секторе КП-ЗИЗЛХ, 2008 -2011 гг., млн. т CO<sub>2</sub>-экв

## 3 ЭНЕРГЕТИКА (СЕКТОР 1 ОФО)

### 3.1 Обзор сектора

К сектору «Энергетика» относятся выбросы от сжигания 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 2011г. выбросы ПГ в секторе «Энергетика» составили 305,2 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. или около 76,0% от всех выбросов ПГ в Украине (без учета поглощения в секторе ЗИЗЛХ) и повысились на 4,9% по сравнению с 2010г. Это вызвано повышением объемов потребления топлива в связи с повышением объемов промышленного производства.

По сравнению с 1990г. выбросы в этом секторе снизились на 58,5%. На рис. 3.1 показана диаграмма суммарных выбросов ПГ прямого действия в секторе «Энергетика». В 1990г. выбросы диоксида углерода, метана и закиси азота составили 87,6%, 12,1% и 0,3%, а в 2011г. - 85,73%, 13,82% и 0,45% соответственно.

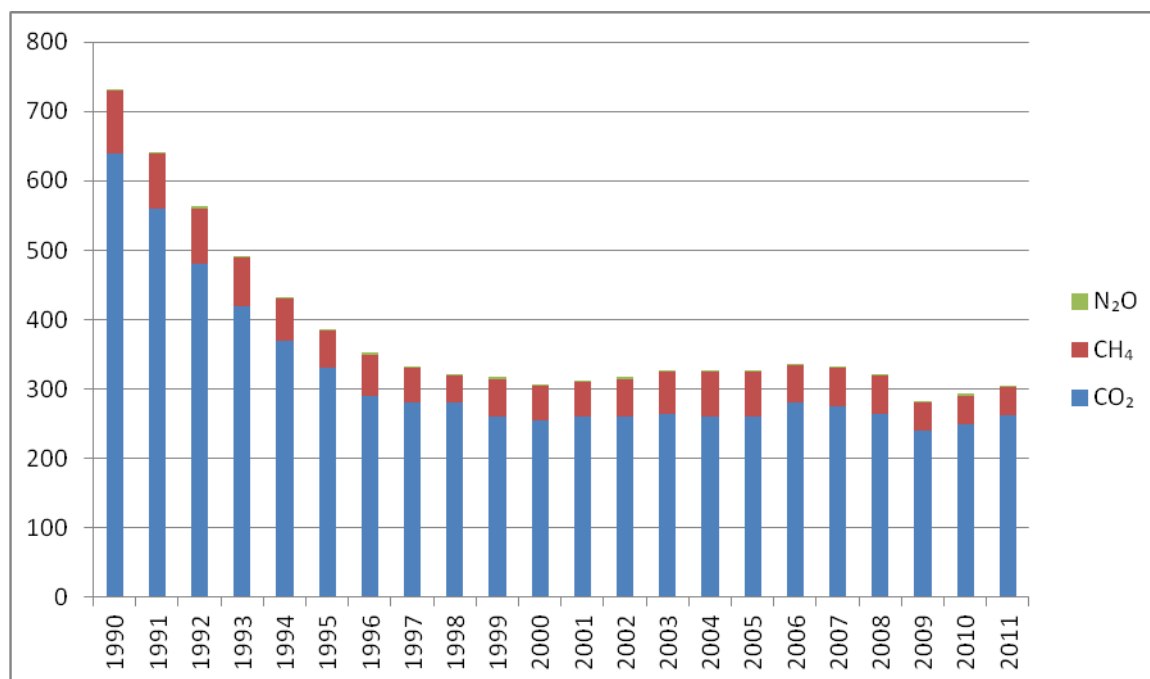


Рис. 3.1. Выбросы ПГ прямого действия в секторе Энергетика, 1990-2011гг., млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

В 2011г. около 86,14% выбросов в секторе «Энергетика» пришлось на выбросы в категории «Сжигание топлива», а на выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками» - 13,86% (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Выбросы ПГ в секторе «Энергетика», млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

Категория	1990	2010	2011
1 Энергетика всего, в том числе	735,6	290,9	305,2
1.А Сжигание топлива	650,3	248,3	262,9
1.В Выбросы, связанные с утечками	85,3	42,6	42,3

### 3.2 Сжигание топлива (категория 1.А ОФО)

Категория «Сжигание топлива» включает в себя выбросы от сжигания 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 другие виды энергии.

Оценка выбросов CO<sub>2</sub>, в соответствии [4], выполнялась двумя методами – секторным методом (см. разделы 3.3 – 3.7 и Приложение 2) и базовым методом (см. пункт 3.2.1). Оценка выбросов остальных ПГ производилась секторным методом.

В 2011г. выбросы от сжигания топлива составили 262,9 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. и повысились на 5,9% по сравнению с 2010г. По сравнению с 1990г. выбросы в этой категории снизились на 59,6%.

Основным источником выбросов в 2011г. в этой категории является категория «Энергетические отрасли» (1.А.1 ОФО), на которую приходится 42,6% всех выбросов в категории «Сжигание топлива» (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Выбросы ПГ в категории «Сжигание топлива», млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

Категория	1990	2010	2011
1.А Сжигание топлива всего, в том числе:	650,2	248,3	262,9
1.А.1 Энергетические отрасли	272,0	102,6	112,1
1.А.2 Промышленность и строительство	191,8	59,0	65,4
1.А.3 Транспорт	91,1	40,0	36,7
1.А.4 Прочие секторы	95,1	45,6	47,5
1.А.5 Прочие (не вошедшие в другие)	0,1	1,0	1,2

Изменения в структуре выбросов от сжигания топлива за период 1990-2011гг. в разрезе категорий МГЭИК представлены на диаграмме (см. рис. 3.2).

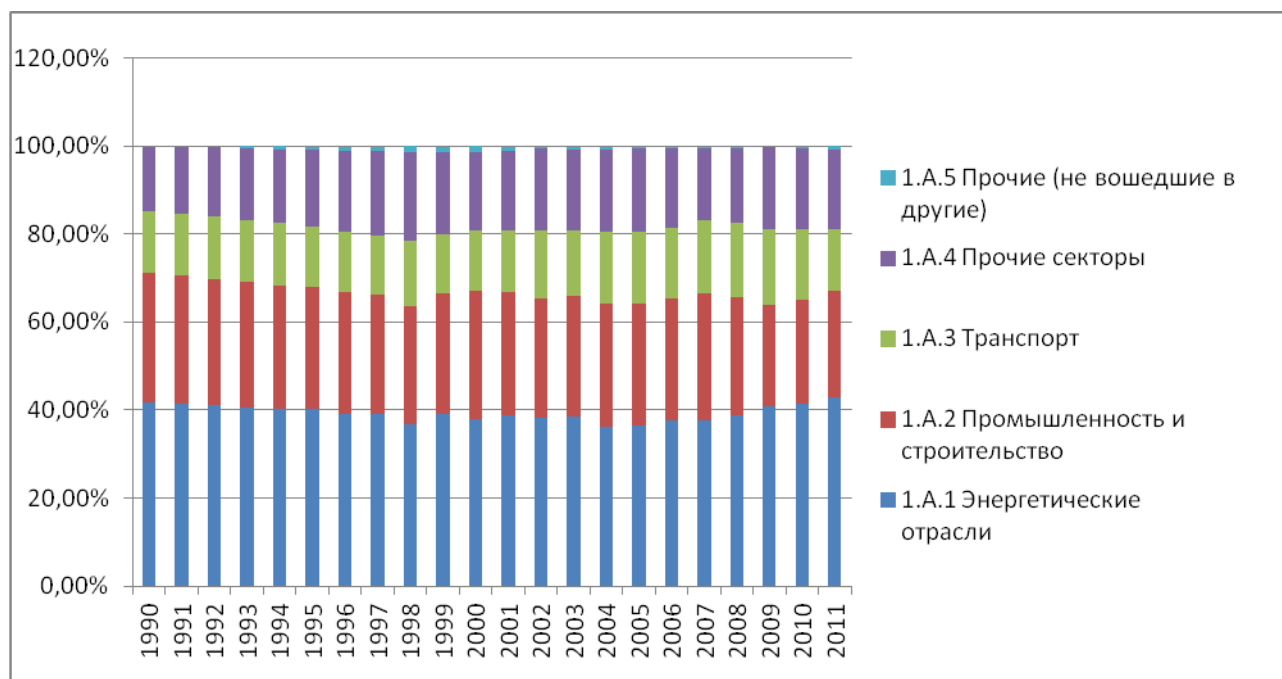


Рис.3.2. Изменения в структуре выбросов от сжигания топлива за период 1990-2011гг. в разрезе категорий МГЭИК

В период с 1990г. по 2011г. в структуре потребления топлива происходили существенные изменения (см. рис. 3.3), связанные с замещением твердого топлива природным газом в частном секторе, а также с резким повышением (с 2006г.) цен на импортный природный газ.

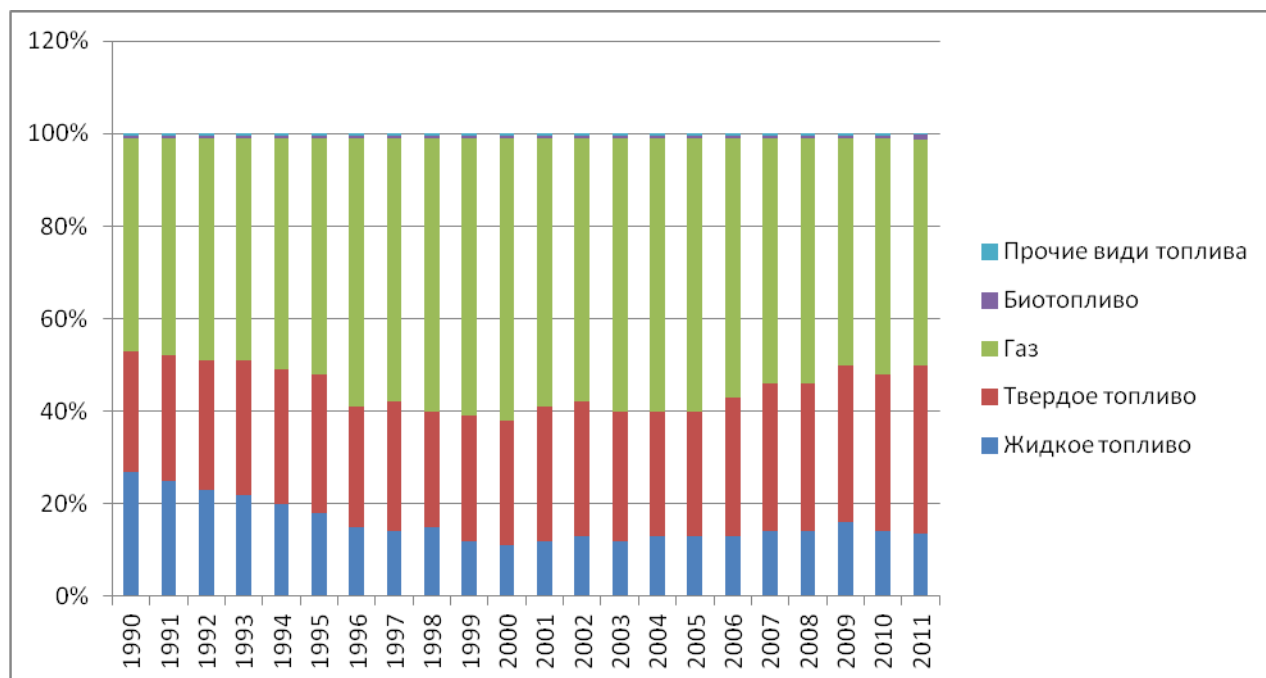


Рис. 3.3. Структура потребления топлива в секторе Энергетика, 1990-2011гг.

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997гг. выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции.

### 3.2.1 Базовый метод расчета выбросов CO<sub>2</sub>. Сравнение секторного и базового методов

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [4] для выполнения расчетов выбросов CO<sub>2</sub> по базовому методу был использован уровень 1. Для каждого года за период с 1990г. по 2011г. были оценены выбросы CO<sub>2</sub> при сжигании первичных и вторичных видов топлива. Оценки основываются на данных национальной статистики.

В качестве перекрестной проверки общего количества выбросов CO<sub>2</sub> при сжигании топлива было проведено сравнение результатов расчетов выбросов CO<sub>2</sub> по базовому и секторному методам (табл. 3.3).

Таблица 3.3. Сравнение выбросов CO<sub>2</sub> при сжигании топлива, определенных с использованием базового и секторного методов

Год	Выбросы CO <sub>2</sub> , определенные с использованием базового метода, млн. т	Выбросы CO <sub>2</sub> , определенные с использованием секторного метода, млн. т
1990	740,2	643,7
1991	657,4	555,7
1992	576,1	479,9
1993	466,2	416,3
1994	392,8	364,9
1995	397,4	326,5
1996	338,9	292,7
1997	322,7	274,2
1998	317,7	272,6
1999	300,6	265,0
2000	297,9	253,8
2001	290,4	256,7
2002	300,6	259,9
2003	322,4	271,5
2004	312,8	270,3
2005	311,5	271,5
2006	326,5	284,4
2007	317,1	282,2
2008	305,6	272,3
2009	260,6	235,2
2010	275,3	246,6
2011	262,7	260,9

Разница между выбросами CO<sub>2</sub>, рассчитанными по секторному и базовому методам за период 1990 - 2011гг., представлена на рисунке 3.4. В 2011г. разница составила 0,71%.

При расчете по базовому методу для 2011г. выявились расхождения между двумя документами Госстата, а именно: в статистической форме 1П добыча природного газа (с учетом попутного газа) представлена значением 20645,5 млн. м<sup>3</sup>, а в опросниках МЭА, которые на момент разработки

кадастра находились на этапе подготовки, указано значение 20294 млн. м<sup>3</sup>. Разработчики кадастра приняли решение использовать в расчете большее из этих двух значений - 20645,5 млн. м<sup>3</sup> (см. табл. 1A(b) CRF). Это же значение использовано при расчете выбросов, связанных с утечками (раздел 3.10.2.1).

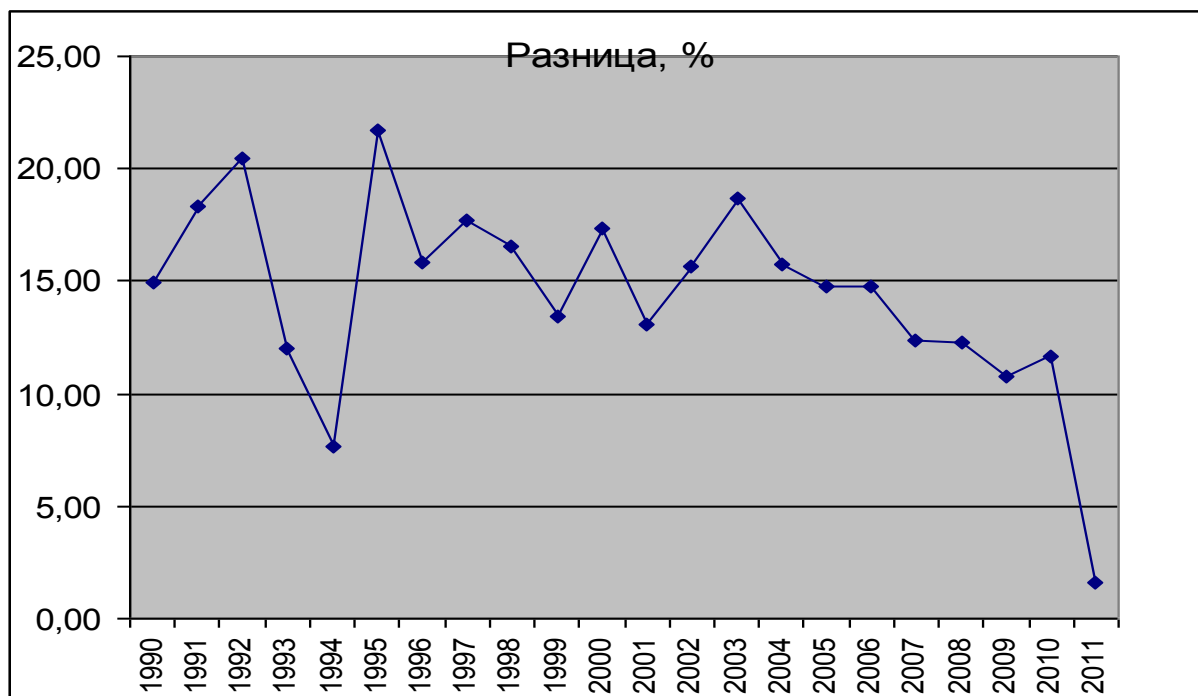


Рис.3.4 Разница между выбросами CO<sub>2</sub>, рассчитанными по секторному и базовому методам

При расчете по базовому методу из значений производства угля и природного газа были вычтены значения потребления этих топлив, учтенных в секторе «Промышленные процессы» - потребление угля, соответствующее неэнергетической составляющей кокса при производстве чугуна, и потребление природного газа, соответствующее неэнергетической составляющей природного газа при производстве аммиака (см. примечания к табл. 1A(b) CRF). Вычитание потребления этих топлив, а не вычитание выбросов CO<sub>2</sub>, связано с особенностями заполнения таблиц CRF Reporter.

Коэффициенты, примененные для расчета выбросов CO<sub>2</sub> по базовому методу, приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4. Коэффициенты, примененные для расчета выбросов CO<sub>2</sub> по базовому методу

Топливо	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т		Коэффициент эмиссии углерода, тС/ТДж	
Нефть	41,96	CS	20	D
Газовый конденсат	42,59	CS	17,2	D
Бензин	44,8	D	18,9	D



Топливо реактивное типа керосин	44,59	D	19,5	D
Другие виды керосина	44,75	D	19,6	D
Газойль/ дизельное топливо	42,19	CS	20,2	D
Мазуты	40,4	CS	21,1	D
Пропан и бутан сжиженные (LPG)	47,31	D	17,2	D
Битумы	40,19	D	22	D
Масла смазочные	40,19	D	20	D
Кокс нефтяной	31	D	27,5	D
Другие виды нефтепродуктов	40,19	D	20	D
Уголь каменный	22,79	CS	26,33	CS
Уголь бурый (лигнит)	8,53	CS	27,6	D
Торф	10,61	CS	28,9	D
Брикеты (BKB and Patent Fuel)	14,65	CS	25,8	D
Кокс (Coke oven, Gas coke)	28,62	CS	29,5	D
Природный газ	34,08	CS	15,17	CS

Примечания: D – значения по умолчанию [4];

CS – национальные коэффициенты (country specific), рассчитанные как средневзвешенные значения на основе данных, приведенных в табл. П2.16, П2.17 и П2.19 Приложения 2;

Расчет накопленного углерода при оценке выбросов CO<sub>2</sub> в секторе «Энергетика» с применением базового подхода производится по методике МГЭИК с применением коэффициентов накопленного углерода «по умолчанию».

### 3.2.2 Использование топлива в качестве сырья и неэнергетическое использование топлива

Выбросы от неэнергетического использования топлива представлены в секторе «Промышленные процессы» в следующих категориях:

- «Производство аммиака» (категория 2.B.1 ОФО) – неэнергетическое использование природного газа при производстве аммиака;
- «Производство чугуна» (категория 2.C.1.2 ОФО) – неэнергетическое использование кокса при производстве чугуна в доменном процессе; в балансе коксующегося угля, кокса и косового газа, представленном в разделе П4.3 Приложения 4, указываются энергетический и неэнергетический объемы кокса.
- «Производство алюминия и ферросплавов» (категория 2.C.5 ОФО) – неэнергетическое использование кокса при производстве ферросплавов.

Количество топлива, которое было использовано на неэнергетические цели, определялось на основании формы статистической отчетности № 4-МТП. Исключением является природный газ, использованный для производства

аммиака, объемы которого (энергетическая и неэнергетическая составляющие) предоставлены заводами-производителями аммиака (табл. 3.5).

Таблица 3.5 Объемы природного газа, использованные для производства аммиака, предоставленные заводами-изготовителями аммиака

Завод-изготовитель	Энергетическая составляющая, тыс. куб. м	Неэнергетическая составляющая, тыс. куб. м	Всего, тыс. куб. м
ПАО Концерн «Стирол»	538226,72	807340,08	1345566,8
ПАО «Днепроазот»	246268,85	348790,55	595059,4
ПАО «Ривнеазот»	137868,56	291246,44	429115
ПАО «Одесский ПЗ»	483346	741040	1224386
ПАО «Азот»	403462,66	667201,93	1070664,59
ПАО «Северодонецкое объединение «Азот»	482205,48	723308,22	1205513,7
Всего	2291378,27	3578927,22	5870305,49

Национальная статистика не дает разделения потребления природного газа на энергетическую и неэнергетическую составляющие при производстве аммиака, однако суммарное потребление приведено – 5760664,5 тыс. куб.м (разница с данными заводов-производителей аммиака составляет 1,9%).

### 3.2.3 Секвестрация CO<sub>2</sub>

В Украине не проводится секвестрация CO<sub>2</sub>, который выбрасывается в процессе сжигания углеродосодержащих видов топлива, для целей долгосрочного хранения.

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

#### 3.3.1 Описание категории

Эта категория включает в себя выбросы от стационарного сжигания топлива при производстве электрической и тепловой энергии, а также при переработке топлива.

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

В 2011г. выбросы в категории «Энергетические отрасли» составили 112,1 млн. т CO<sub>2</sub>-экв., что составляет около 36,7% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива», и повысились на 9,2% по сравнению с 2010г. (табл. 3.6); по сравнению с 1990г. выбросы в этой категории снизились на 58,8%.

Таблица 3.6. Выбросы ПГ в категории «Энергетические отрасли», млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

Категория выбросов	1990	2010	2011
1.А.1 Энергетические отрасли, всего	272,0	102,6	112,1
1.А.1.а Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования	272,0	94,4	104,0
1.А.1.б Нефтепереработка	IE	1,6	1,4
1.А.1.с Производство твердых топлив и другие энергетические отрасли	IE	6,7	6,6

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

Эта категория включает в себя выбросы от стационарного сжигания топлива при производстве электрической и тепловой энергии тепловыми конденсационными электростанциями общего пользования (КЭС), станциями комбинированной выработки тепловой и электрической энергии (теплоэлектроцентралями - ТЭЦ), котельными (теплоцентралями - ТЦ), тепловыми электростанциями предприятий, мусоросжигательными заводами. В данной категории не учитываются выбросы от электростанций и котельных предприятий, производящих тепловую и электрическую энергию для нужд этих предприятий. Выбросы от этих электростанций и котельных включены в категории 1А1b, 1А1с, 1А2, 1А4, 1А5, к которым отнесены предприятия, для удовлетворения нужд которых они работают.

В этой категории выбросы ПГ в 2011г. повысились на 9,9% по сравнению с 2010г. При этом потребление угля увеличилось на 12,4%, мазута – на 2,8%, а потребление природного газа уменьшилось на 1,2%. Корреляция выбросов ПГ в данной категории и объемов производства электроэнергии конденсационными электростанциями представлена на рис. 3.5.

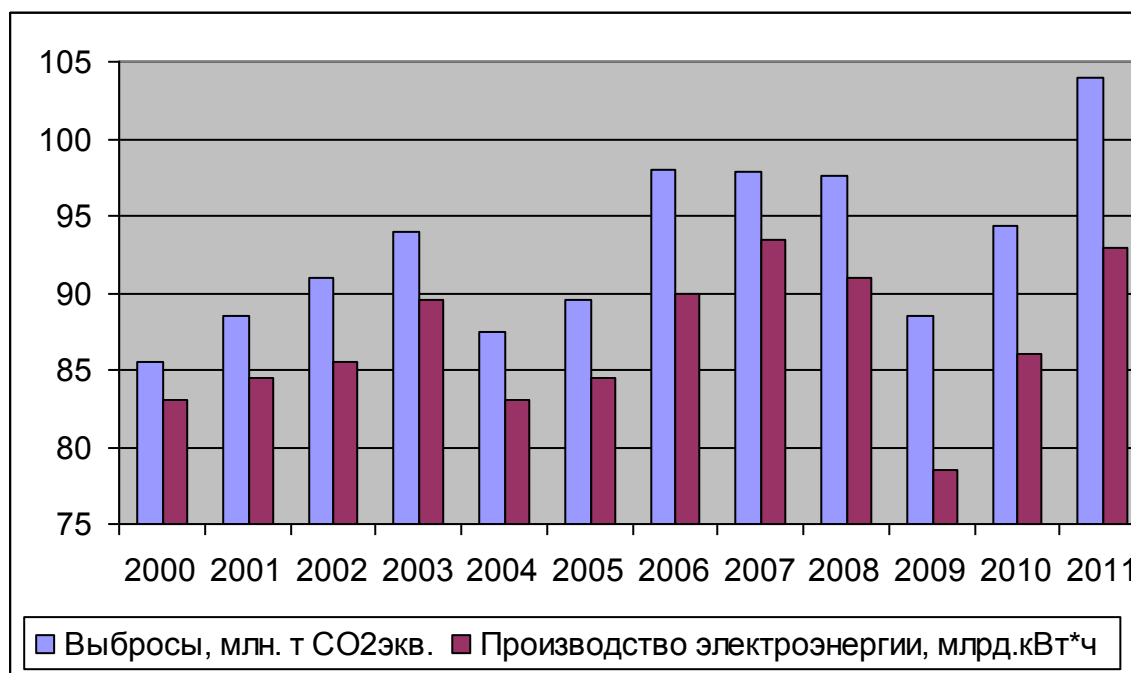


Рис. 3.5. Корреляция выбросов ПГ в категории 1.А.1.а с объемами производства электроэнергии конденсационными электростанциями, 2000-2011 гг.

### 3.3.1.2 Нефтепереработка (категория 1.А.1.в ОФО)

К предприятиям данной категории относятся нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) и газоперерабатывающие заводы (ГПЗ). 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.

В этой категории выбросы ПГ в 2011г. уменьшились на 9,1% по сравнению с 2010г., что вызвано снижением объемов производства нефтепродуктов (рис. 3.6).

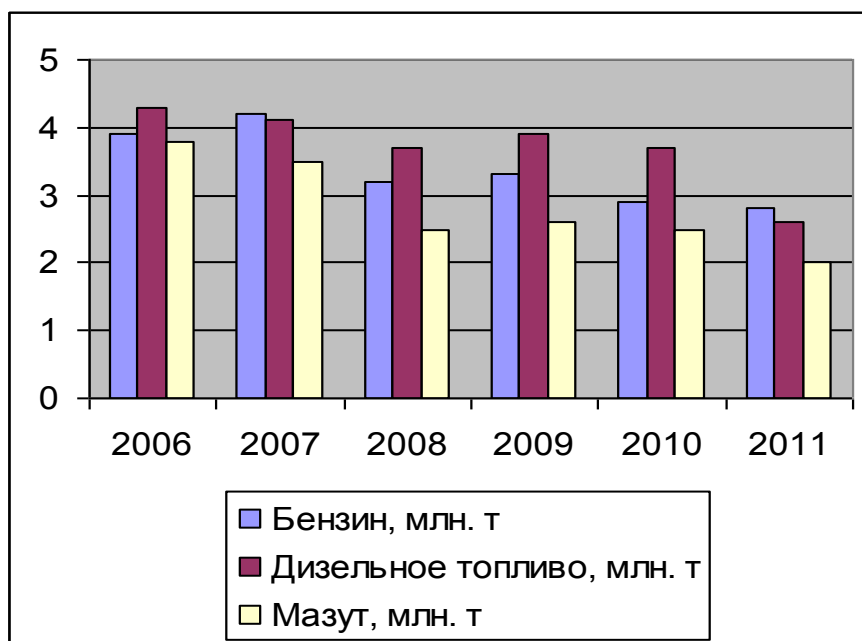


Рис. 3.6. Динамика производства нефтепродуктов в Украине в 2006-2011гг.

### 3.3.1.3 Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли (категория 1.А.1.с 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.

В этой категории выбросы ПГ в 2011г. уменьшились на 1,5% по сравнению с 2010г. При этом потребление угля уменьшилось на 4,4%, природного газа - на 4,0%, а потребление коксового газа увеличилось на 0,4%.

### 3.3.2 Методологические вопросы

Выбросы ПГ от сжигания ископаемого топлива во всех категориях рассчитывались с использованием методологии, описанной в Приложении 2. При этом основные принципы определения данных о деятельности и коэффициентов представлены в разделе П2.1, исходные данные - в разделе П2.8, методика определения выбросов ПГ при стационарном сжигании топлива – в разделе П2.2. Соответствие между Классификатором видов экономической деятельности (КВЭД) [2] и категориями ОФО указано в разделе П2.2.2 Приложения 2.

### **3.3.2.1 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 КВЭД на уровне групп 40.1 «Производство и распределение электроэнергии» и 40.3 «Поставка пара и горячей воды».

Для расчета выбросов ПГ от конденсационных электростанций (КЭС) Украины в 2003-2011гг. использованы детальные данные, полученные от каждой КЭС и от ГП «УкрНИИУглеобогащение», и рассчитаны национальные коэффициенты содержания углерода в угле, окисления углерода и низшей теплотворной способности (см. разделы П2.4.2, П2.5, П2.7 Приложения 2).

При оценке выбросов не-СО<sub>2</sub> газов использовались коэффициенты выбросов по умолчанию в соответствии с методикой расчета выбросов, представленной в разделе П2.2.4 Приложения 2. При этом для оценки выбросов не-СО<sub>2</sub> газов при сжигании угля на КЭС использовались коэффициенты второго уровня (см. раздел П2.7 Приложения 2), соответствующие двум типам технологии сжигания угля – пылеугольному сжиганию (потребление - 35,803 млн. т.) и технологии ЦКС (Bituminous fluidized bed combustor, Circulating bed, 4-й блок Старобешевской ТЭС, потребление - 0,364 млн. т.)

Эта категория включает в себя также выбросы ПГ от сжигания отходов с целью получения тепловой энергии. В общие выбросы СО<sub>2</sub> включены выбросы от сжигания отходов небиогенного происхождения на мусоросжигательных заводах. Выбросы СО<sub>2</sub> от сжигания отходов биогенного происхождения на мусоросжигательных заводах представлены отдельно в соответствии с [4].

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

### **3.3.2.2 Нефтепереработка (категория 1.A.1.b 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 [2].

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

нефтехимическая промышленность» топливно-энергетического баланса за 1990г. [3].

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

В данную категорию отнесены выбросы ПГ субъектами экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне подсекции СА «Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых», на уровне группы 23.1 «Производство кокса», 23.3 «Производство ядерных материалов» и 40.21 «Производство газа» в соответствии с КВЭД [2].

В этой категории при расчете выбросов ПГ не учитывалось потребление коксующего угля, а учитывались выбросы от сжигания кокса и коксового газа. С целью исключения двойного учета выбросов составлен баланс угля для коксования, кокса и коксового газа, который приведен в разделе П4.3 приложения 4.

В этой категории не учтено сжигание коксового газа на свече (учтено в категории 1.B.1 «Твердые топлива»).

### 3.3.3 Оценка неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов представлена в табл. 3.7.

Таблица 3.7. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Энергетические отрасли»

Вид топлива	Неопределенность данных о деятельности <sup>1</sup> , %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> 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

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

Количественная оценка неопределенности выполнялась на основе приведенных выше величин неопределенностей данных о деятельности и коэффициентов выбросов по уровню 1 методологии МГЭИК [4].

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 CO<sub>2</sub> 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 СН<sub>4</sub>.

Информационной базой для оценки выбросов в 1990г. и на отрезке времени 1998-2011гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990г. использовался топливно-энергетический баланс Украины [3], а в 1998-2011гг. – форма статистической отчетности № 4-МТП. Для оценки выбросов в 2003-2011гг. использованы более детальные данные о потреблении каменного угля в разрезе КЭС, которые были предоставлены предприятиями.

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997 гг. и рекомендациями экспертов Секретариата РКИК ООН, выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции.

### **3.3.4 Процедуры ОК/КК**

В рамках процедур ОК/КК, кроме общих процедур ОК/КК, выполнено следующее:

- сравнение данных о потреблении топлива по данным форм статистической отчетности № 4-МТП и № 11-МТП в 1999-2011 гг. Расхождения не превышают 1%;
- сравнение данных о потреблении угля за 2003-2011 гг., полученных от электростанций общего пользования, со статистическими данными. Максимальное расхождение для указанного периода составляет 1,1%; расхождение для 2011г. - 0,04% ;
- усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами этой службы выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ;
- составлены балансы различных видов топлива (см. Приложение 4).

### **3.3.5 Пересчет**

Пересчеты в данной категории не производились



### 3.3.6 Планируемые улучшения

Улучшения в этой категории не планируются.

## 3.4 Промышленность и строительство (категория 1.А.2 ОФО)

### 3.4.1 Описание категории и методологические вопросы

Эта категория включает в себя выбросы ПГ от стационарного сжигания ископаемых топлив при добыче неэнергетических материалов, а также в промышленности и строительстве.

В 2011г. выбросы в категории «Промышленность и строительство» составили 65,5 млн. т CO<sub>2</sub>-экв., что составляет около 24,9% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива», и повысились на 11,1% по сравнению с 2010г. (табл. 3.8). По сравнению с 1990г. выбросы в этой категории снизились на 65,9%.

Таблица 3.8. Выбросы ПГ в категории «Промышленность и строительство», млн. т. CO<sub>2</sub>-экв.

Категория выбросов	1990	2010	2011
1.А.2 Промышленность и строительство всего, в том числе:	191,8	59,0	65,5
1.А.2.а Черная металлургия	83,4	38,5	42,7
1.А.2.б Цветная металлургия	1,1	1,4	1,4
1.А.2.с Химическая промышленность	9,4	6,7	7,7
1.А.2.д Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	0,2	0,3	0,4
1.А.2.е Пищевая промышленность	5,8	3,4	3,5
1.А.2.ф Другие отрасли промышленности и строительства	92,0	8,6	9,7

Выбросы ПГ от сжигания ископаемого топлива во всех категориях рассчитывались с использованием методологии, описанной в Приложении 2. При этом основные принципы определения данных о деятельности и коэффициентов представлены в разделе П2.1, исходные данные - в разделе П2.8, методика определения выбросов ПГ при стационарном сжигании топлива – в разделе П2.2. Соответствие между Классификатором видов экономической деятельности (КВЭД) [2] и категориями ОФО указано в разделе П2.2.2 Приложения 2.

#### 3.4.1.1 Черная металлургия (категория 1.А.2а ОФО)

В 2011г. в Украине было произведено 35,3 млн. т стали, что приблизительно на 6% больше, чем в 2010г. При этом в отрасли наблюдаются следующие тенденции, которые приводят к снижению

энергоёмкости продукции и способствуют снижению удельных выбросов ПГ:

- увеличивается доля стали, произведенной кислородно-конверторным способом;
- увеличивается доля электростали;
- увеличивается доля стали, полученной непрерывным литьем;
- уменьшается доля стали, произведенной мартеновским способом.

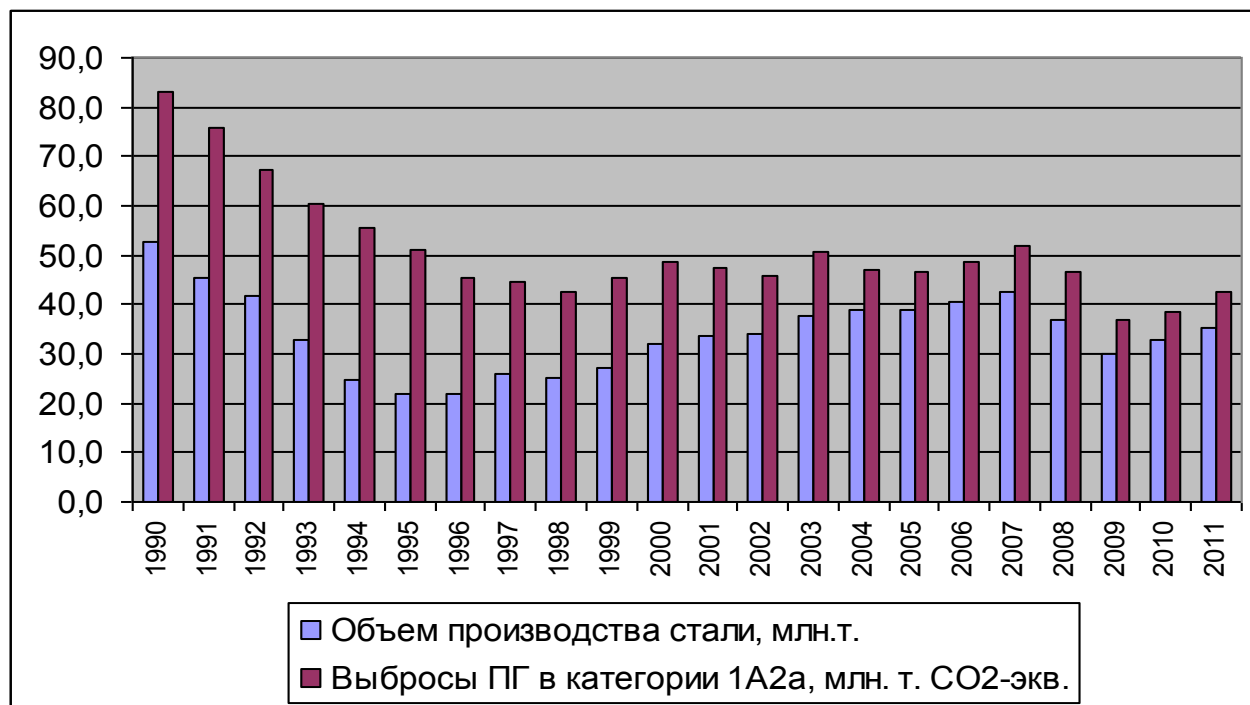


Рис. 3.7. Корреляция объемов производства стали с объемами выбросов в категории 1.A.2.a, 1990-2011г.г.

К категории «Черная металлургия» 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 [2].

Потребление кокса в доменном процессе разделено на энергетическую и неэнергетическую составляющие (данные по потреблению взяты из статистической формы 4-мп; см. Баланс угля для коксования, кокса и коксового газа в разделе 4.3 Приложения 4). Неэнергетическая составляющая учитывается в секторе «Промышленные процессы» (сектор 2 ОФО).

### **3.4.1.2 Цветная металлургия (категория 1.А.2.в ОФО)**

Цветная металлургия потребляет относительно немного топлива и относительно большое количество электроэнергии, в основном при производстве алюминия.

Основную долю в производстве цветных металлов занимают алюминий и медь. В Украине также в небольших количествах производятся цинк, магний, хром, никель, диоксид титана и другие цветные металлы.

К этой категории отнесены выбросы субъектов экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне группы 27.4 «Производство цветных металлов» в соответствии с КВЭД [2].

### **3.4.1.3 Химическая промышленность (категория 1.А.2.с ОФО)**

Основной продукцией предприятий химической промышленности является аммиак, минеральные удобрения, кислоты, сода, а также пластмассы и резиновые изделия.

Большая часть выбросов ПГ в этой категории происходит от использования природного газа для создания высокотемпературных условий для риформинга на заводах, производящих аммиак. На рис. 3.8 представлена корреляция объемов производства аммиака с объемами выбросов за 1990-2011г.г. Выбросы от использования природного газа в качестве сырья (неэнергетическое использование) при производстве аммиака учтены в секторе «Промышленные процессы». При этом осуществляется разделение количества природного газа, потребленного при производстве аммиака, на энергетическую и неэнергетическую составляющую (табл. 3.5).

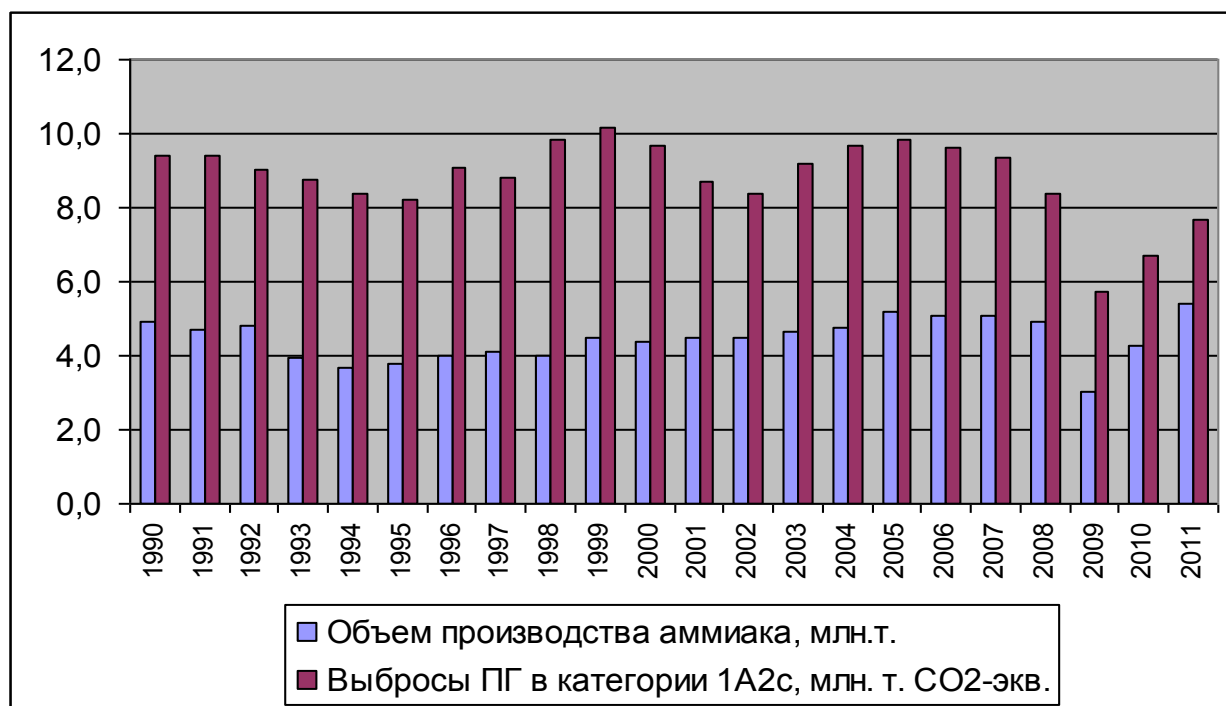


Рис. 3.8. Корреляция объемов производства аммиака с объемами выбросов в категории 1.А.2.а, 1990-2011 гг.

К этой категории 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 [2].

#### 3.4.1.4 Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия (категория 1.А.2.d ОФО)

В данную категорию вошли выбросы предприятий, которые занимаются производством бумаги и картона, изделий из них, а также издательской и полиграфической деятельностью.

К этой категории отнесены выбросы субъектов экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне подсекции DE «Целлюлозно-бумажная промышленность; издательское дело» в соответствии с КВЭД [2].

#### 3.4.1.5 Пищевая промышленность (категория 1.А.2.e ОФО)

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

К этой категории отнесены субъекты экономической деятельности, которым присвоены кодовые обозначения на уровне подсекции DA

«Производство пищевых продуктов, напитков и табачных изделий» в соответствии с КВЭД [2].

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

В данную категорию вошли выбросы предприятий прочих отраслей промышленности, не учтённых в других категориях. Основными, по объёмам использования топлива для собственных нужд предприятий, являются машиностроение, предприятия по производству другой неметаллической минеральной продукции, а также строительство.

Эта категория включает выбросы от сжигания топлива предприятиями, которые не вошли в другие категории, а именно выбросы субъектов экономической деятельности, которым присвоены следующие кодовые обозначения в соответствии с КВЭД [2]:

- F «Строительство»;
- 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»;
- 27.5 «Литье металлов»;
- 28 «Производство готовых металлических изделий».

#### **3.4.2 Факторы неопределённости и последовательность временных рядов**

Неопределённость данных о деятельности и коэффициентов выбросов представлена в табл. 3.9.

Таблица 3.9. 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 <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> 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

Количественная оценка неопределенности выполнялась на основе приведенных выше величин неопределенностей данных о деятельности и коэффициентов выбросов по уровню 1 методологии МГЭИК [4].

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

Наиболее существенное влияние на общую неопределенность оценки выбросов в этой категории оказывает неопределенность выбросов CO<sub>2</sub> 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 1990г. и на отрезке времени 1998-2011гг. являются источники различной степени детализации. Для оценки выбросов в 1990г. Использовался топливно-энергетический баланс Украины [3], а в 1998-2011гг. – форма статистической отчетности № 4-МТП.

В связи с отсутствием достаточно разукрупненных и надежных данных о деятельности в 1991-1997гг. и рекомендациями экспертов Секретариата РККИК ООН, выбросы ПГ за этот период оценивались с применением интерполяции.

### 3.4.3 Процедуры ОК/КК

Кроме общих процедур ОК/КК в этой категории было выполнено следующее:

- для исключения двойного счета при использовании металлургического кокса был выполнен совместный анализ исходных данных в категориях «Черная металлургия» (категория 1.А.2.а ОФО) и «Производство чугуна и стали» (категория 2.С.1 ОФО) сектора «Промышленные процессы», в результате чего был составлен баланс кокса, представленный в разделе П4.3 приложения 4;
- для исключения двойного счета выбросов природного газа при производстве аммиака был выполнен совместный анализ исходных данных в

категориях «Химическая промышленность» (категория 1.А.2.с ОФО) и «Производство аммиака» (категория 2.В.1 ОФО). Произведено сравнение объемов природного газа, предоставленных заводами-изготовителями аммиака, с данными Госстата (см. п. 3.2.2).

- совместно со специалистами Госстата был выполнен анализ форм статистической отчетности, содержащих исходные данные для расчета выбросов ПГ.

### 3.4.4 Пересчет

Пересчеты в данной категории не производились

### 3.4.5 Планируемые улучшения

Улучшения в этой категории не планируются.

## 3.5 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 2011г. выбросы в категории «Транспорт» составили 36,7 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. или около 13,9% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и снизились на 8,2% по сравнению с 2010г.

Наибольший вклад в выбросы ПГ в категории «Транспорт» в 2011г. вносят выбросы в категориях «Дорожный транспорт» и «Другие виды транспорта» - 84,5% и 13,4% соответственно (табл. 3.10).

Таблица 3.10. Выбросы ПГ в категории «Транспорт», млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

Категория выбросов	1990	2010	2011
1.А.3 Транспорт всего, в том числе	91,1	40,0	36,7
1.А.3.а Гражданская авиация	0,8	0,1	0,2
1.А.3.б Дорожный транспорт	47,3	29,4	31,0
1.А.3.с Железнодорожный транспорт	3,8	0,5	0,5
1.А.3.д Морской и речной транспорт	2,6	0,1	0,1
1.А.3.е Другие виды транспорта, всего, в том числе	36,6	9,9	4,9
1.А.3.е.і Трубопроводный транспорт	9,4	4,8	4,9

### 3.5.1 Гражданская авиация (категория 1.А.3.а ОФО)

Эта категория включает выбросы от сжигания топлива, используемого воздушными судами гражданской авиации, и не включает 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 3 секторного подхода из методических руководств МГЭИК [4,6]. Детальное описание метода оценки и использованных коэффициентов выбросов приведено в разделе П2.6 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 [4].

Для оценки выбросов в гражданской авиации использовалась база данных о вылетах из аэропортов Украины, предоставленная государственной компанией «Укразорух».

В категории наблюдаются следующие тенденции, непосредственно влияющие на уровень выбросов ПГ. С 2000 года имеется устойчивая тенденция замены воздушных судов производства СССР (Ан-24, Ан-26, Як-40, Як-42), которые выполнили в 2000 году более 95% всех внутренних рейсов, современными воздушными судами (Embraer, Boeing, Airbus). Поскольку современным воздушным судам характерны более низкие выбросы метана, это привело к резкому снижению удельного значения выбросов метана на единицу использованного топлива.

Выбросы от использования бункерного топлива авиационным транспортом не учитывались в этой категории, а выделены отдельно в международный авиационный бункер (см. п. 3.11.1).

### **3.5.2 Дорожный транспорт (категория 1.A.3.b ОФО)**

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

Для повышения точности оценки выбросов от дорожного транспорта в 2011г. привлекался Украинский научно-исследовательский институт медицины транспорта [43], который выполнил инвентаризацию выбросов ПГ в соответствии с методикой ЕМЕР/ЕЕА-2009 [39] и с использованием специализированного программного обеспечения COPERT IV. Получено детальное распределение структуры парка дорожных транспортных средств (далее - ТС), основой которого послужили 266 категорий ТС согласно последней классификации [39] (с учетом введенных специфических



категорий ТС, эксплуатируемых на территории Украины) из которых на текущий момент в общей сложности выделено 158 основных категорий ТС в целях инвентаризации выбросов парниковых газов.

Исходными данными для реконструкции детальной структуры парка активно эксплуатируемых ТС Украины за отчетный год послужили различные источники данных, включая формы государственной статистической отчетности, электронную базу данных событий касательно ТС в Государственной автомобильной инспекции, данные о продажах, производстве, импорте и экспорте ТС, переоборудовании ТС, снятии части фактически выбывших из эксплуатации ТС с учета (отбраковке) и данные страховых компаний.

Для расчета была построена упрощенная модель, описывающая общее количество и структуру парка когда-либо зарегистрированных на территории Украины ТС на отчетный год. Общее количество выведенных из эксплуатации ТС определялось на основании данных официальных статистических форм и данных Государственной автомобильной инспекции с учетом уже имеющихся данных о снятии части выбывших из эксплуатации ТС с учета, данных о переоборудовании ТС и т.д.

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

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

В результате проведенного анализа разных источников информации существенно пересмотрены оценки потребления транспортом газовых топлив - сжиженного нефтяного газа (СНГ) и сжатого природного газа (СПГ). Объемы потребления СНГ получены балансовым методом с учетом последних экспертных оценок и публикаций [40, 41, 42] касательно объемов отпускаемого газа операторами рынка. Объемы потребления СПГ оценены исходя из доступной информации о количестве СПГ, отпускаемого сетью государственных АГНКС и оценок объемов реализации СПГ сетью частных АГНКС.

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

Произведена оценка количества и развернутой структуры парка дорожных транспортных средств, фактически находящихся в эксплуатации, а также его активности, которые в целом согласуются со всей доступной на момент подготовки кадастра совокупностью исходных данных.

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

### **3.5.3. Железнодорожный транспорт (категория 1.A.3.c ОФО)**

Эта категория включает в себя выбросы от сжигания топлива, расходуемого на тепловую тягу железнодорожного подвижного состава. В Украине в качестве топлива для тепловозов используется дизельное топливо. В 2011 году выбросы в этой категории по сравнению с 2010 годом уменьшились на 2,8%.

В данную категорию включены выбросы от предприятий, которым присвоено кодовое обозначение на уровне группы 60.1 «Деятельность железнодорожного транспорта» в соответствии с КВЭД [2].

Выбросы в этой категории оценивались с использованием методики, описанной в Приложении 2. Использованный метод оценки выбросов соответствует Уровню 1 секторного подхода в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [4].

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

Эта категория включает в себя выбросы от сжигания топлива, расходуемого на привод силовых установок морских и речных судов. В данную категорию включены выбросы от предприятий, которым присвоено кодовое обозначение на уровне раздела 61 «Деятельность водного транспорта» в соответствии с КВЭД [2].

Использованный метод оценки выбросов соответствует Уровню 1 секторного подхода в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [4].

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. 3.11.2.

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

Эта категория включает в себя выбросы от сжигания природного газа приводами газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций магистральных газопроводов (трубопроводный транспорт). Объем

топливного газа принимался по данным ПАО «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины», которая является национальным оператором газотранспортной системы Украины.

Коэффициенты выбросов не-СО<sub>2</sub> 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.

### Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

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 «Транспорт»

Вид топлива	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		СО <sub>2</sub>	СН <sub>4</sub>	Н <sub>2</sub> О
Жидкое топливо	6,6	1,9	27,0	28,9
Газообразное топливо	1,4	1,4	39,2	24,1

Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории составляет 5,3%.

Наиболее существенное влияние на суммарную неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории оказывает неопределенность оценки выбросов СО<sub>2</sub> в категории «Дорожный транспорт». При оценке объемов топлив, используемых дорожным транспортом, принимались во внимание альтернативные источники данных, в том числе информация операторов рынка, ассоциаций, экспертных заключений и публикаций

### 3.5.7 Процедуры ОК/КК

Применены общие процедуры контроля качества, предусмотренные Руководящими указаниями [6], а также было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами этой службы выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ.

### 3.5.8 Пересчет

В данной категории пересчеты в 2011 году не проводились.

### 3.5.9 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

## 3.6 Прочие секторы (категория 1.А.4 ОФО)

### 3.6.1 Описание категории

В 2011г. выбросы ПГ в категории «Прочие секторы» составили 47,5 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. или около 18,1% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и повысились на 4,3% по сравнению с 2010г. По сравнению с 1990г. выбросы в этой категории в 2011г. снизились на 50,0 %.

Основным источником выбросов в 2011г. является категория «Частный жилой сектор», на которую пришлось около 77,7% всех выбросов (табл.3.12).

Таблица 3.12 . Выбросы ПГ в категории «Прочие секторы», млн. т CO<sub>2</sub>-экв

Категория выбросов	1990	2010	2011
1.А.4 Прочие секторы всего, в том числе	95,1	45,6	47,5
1.А.4.а Коммерческий сектор и органы управления	23,0	4,4	5,0
1.А.4.б Частный жилой сектор	68,3	39,9	36,9
1.А.4.с Сельское и лесное хозяйство, и рыболовство	3,8	1,3	5,6

Выбросы категории «Прочие секторы» связаны, в основном, с обогревом помещений и нагревом воды. Здесь следует выделить категорию "Частный жилой сектор" (категория 1.А.4.б ОФО), характерной особенностью которой является замещение твердого топлива природным газом (см. рис 3.9). Если в 1990г. частный жилой сектор потребил 20,4 млн. т угля, угольных и торфяных брикетов [3], то в 2011г. - всего 2,0 млн. т этих же видов твердого топлива. В то же время потребление природного газа в этой категории существенно увеличилось - с 8,2 млрд. м<sup>3</sup> [3] в 1990г. до 19,92 млрд. м<sup>3</sup> в 2011г.

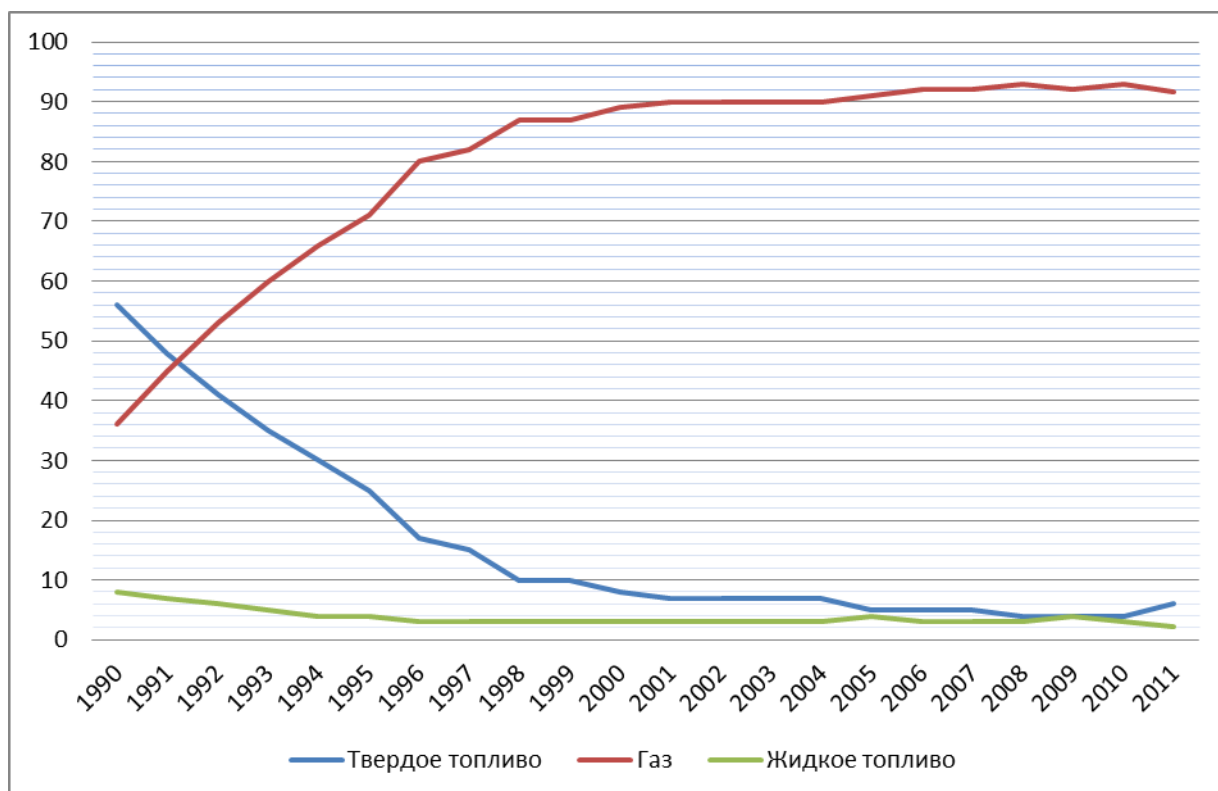


Рис. 3.9 Изменения в структуре потребления топлив в категории 1.А.4.в, 1990-2011 гг.

### 3.6.2. Методологические вопросы

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

#### 3.6.2.1 Коммерческий сектор и органы управления

В данную категорию включены выбросы ПГ от сжигания топлива субъектами экономической деятельности, отнесенными в соответствии с КВЭД [2] к следующим видам деятельности:

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

- деятельность транспорта и связи (I);
- сбор, очистка и распределение воды (41).

### 3.6.2.2 Частный жилой сектор

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» (1.A.3.b ОФО).

### 3.6.2.3 Сельское и лесное хозяйство, и рыболовство

Эта категория включает выбросы от стационарного и мобильного сжигания топлива в сельском, лесном (код КВЭД [2] – А) и рыбном (код КВЭД [2] – В) хозяйствах. В эту категорию включены выбросы от сжигания топлива на привод комбайнов, тракторов и прочих механизмов, используемых при проведении полевых сельскохозяйственных работ.

### 3.6.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов, которые являлись исходными для оценки общей неопределенности выбросов ПГ в этой категории, представлена в табл. 3.13. Расчетная общая неопределенность оценки выбросов ПГ в этой категории составляет 8,3%

Таблица 3.13. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие секторы»

Вид топлива в соответствии с Руководством по эффективной практике	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Жидкое топливо	9,9	3,54	100,9	266,17
Твердое топливо	10	5	150	500
Газообразное топливо	5	2	150	500
Прочие виды топлива	10	20	150	500
Биомасса	10	20	150	500

Наиболее существенное влияние на общую неопределенность выбросов в этой категории оказывает неопределенность выбросов CO<sub>2</sub> в категории «Частный жилой сектор», в основном, неопределенность в потреблении газообразного топлива. Это вызвано, в первую очередь, отсутствием приборного учета у многих частных потребителей.

Для оценки выбросов в 2011г. использовалась форма статистической отчетности № 4-МТП.

### 3.6.4 Процедуры ОК/КК

Применены общие процедуры контроля качества, предусмотренные Руководящими указаниями [6], а также было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами этой службы выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ.

### 3.6.5 Пересчет

В данной категории пересчеты в 2011г. не проводились.

### 3.6.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

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

### 3.7.1 Описание категории

В эту категорию выбросов ПГ включены источники выбросов, которые не вошли в другие категории. В 2011г. выбросы ПГ в категории «Прочие (не вошедшие в другие)» составили 1,18 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. или около 0,4% от общих выбросов в категории «Сжигание топлива» и повысились на 17% по сравнению с 2010г. (табл. 3.14).

Таблица 3.14. Выбросы в категории «Прочие (не вошедшие в другие)», млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

Категория выбросов	1990	2010	2011
1.A.5 Прочие (не вошедшие в другие)	0,11	1,00	1,18
1.A.5.a Стационарное сжигание	NO	0,97	1,11
1.A.5.b Мобильное сжигание	0,11	0,03	0,07

### 3.7.2 Методологические вопросы

Выбросы от сжигания топлива оценивались с использованием методики, описанной в Приложении 2. Выбросы в этой категории связаны в основном с обогревом помещений и нагревом горячей воды предприятиями, которые не вошли в другие категории. Эти выбросы включены в подкатегорию 1.A.5.a «Стационарное сжигание». В подкатегорию 1.A.5.b включены выбросы от использования моторных топлив Военно-Морскими Силами, Сухопутными Войсками и Воздушными Силами Вооруженных Сил Украины.

### 3.7.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

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

Таблица 3.15. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие (не вошедшие в другие)»

Вид топлива в соответствии с Руководством по эффективной практике	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Жидкое топливо	8,13	3,55	147,62	266,17
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 9,2%. Наиболее существенное влияние на общую неопределенность выбросов в этой категории оказывает неопределенность выбросов CO<sub>2</sub>, которая, в основном, зависит от неопределенности данных о деятельности. Для оценки выбросов в 2011г. использовалась форма статистической отчетности № 4-МТП и информация, предоставленная Министерством обороны Украины.

### 3.7.4 Процедуры ОК/КК

Применены общие процедуры контроля качества, предусмотренные Руководящими указаниями [6], а также было усовершенствовано взаимодействие с Государственной службой статистики. Совместно со специалистами этой службы выполнялся анализ форм статистической отчетности, которые содержат исходные данные для расчета выбросов ПГ.

### 3.7.5 Пересчет

В данной категории пересчеты в 2011г. не проводились.

### 3.7.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется



### 3.8 Выбросы, связанные с утечками (категория 1.B 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.B.1 ОФО);
- при добыче и обращении с нефтью и природным газом (категория 1.B.2 ОФО).

В 2011г. выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками» составили 41,6млн. т CO<sub>2</sub>-экв. или около 15,8% от общих выбросов в секторе «Энергетика» и уменьшились на 2,3% по сравнению с 2010г. С 1990г. выбросы в этой категории снизились на 51,3%.

В 2011г. 48,2% выбросов в категории «Выбросы, связанные с утечками» пришлось на категорию «Твердые топлива», 51,8% - на категорию «Нефть и природный газ» (табл. 3.16).

Таблица 3.16. Выбросы в категории «Выбросы, связанные с утечками», млн. т CO<sub>2</sub>-экв.

Категория выбросов	1990	2010	2011
1.B Выбросы, связанные с утечками, всего, в том числе	85,3	42,6	41,6
1.B.1 Твердые топлива	52,5	20,2	20,1
1.B.2 Нефть и природный газ	32,8	22,4	21,5

### 3.9 Твердые топлива (категория 1.B.1 ОФО)

#### 3.9.1 Описание категории

На территории Украины расположены два угольных бассейна (Львовско-Волынский и Донецкий) с прогнозными запасами угля в размере 117,5 млрд.т [30]. Промышленные запасы угля на действующих шахтах оцениваются на уровне 6,0 млрд. т. При этом средняя глубина разработки угольных пластов составляет более 720 м.

Угольная промышленность Украины является сложным хозяйственным комплексом, в состав которого в 1990г. входило 280 действующих шахт, которые были объединены в 21 производственное объединение. Большую часть шахтного фонда составляли сверхкатегорийные и опасные по внезапным выбросам шахты (196 шахт или 70% от общего количества). Негазовых шахт насчитывалось 27 единиц (около 10%). В период с 1990 по 2011 годы были закрыты 135 нерентабельных шахт и начата их ликвидация. Из 157 действующих в 2011 г. шахт к сверхкатегорийным и опасным по внезапным выбросам отнесены 112 шахт.

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

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

Основным источником выбросов в категории 1.В.1 «Твердые топлива» являются выбросы метана, которые происходят при добыче угля в шахтах (составляют в среднем 88-90% выбросов ПГ в категории в период 1990-2011гг.).

### **3.9.2 Добыча угля и обращение с ним (категория 1.В.1.а ОФО)**

#### **3.9.2.1 Добыча угля на подземных шахтах**

Для целей повышения точности оценки выбросов ПГ в категории был привлечен Государственный Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности (МакНИИ), который провел научно-исследовательскую работу с целью инвентаризации выбросов ПГ в угольной промышленности. Инвентаризация выбросов метана на шахтах Украины выполнена по результатам измерений фактического расхода метана в исходящих вентиляционных струях газовых шахт и дебита метана, каптируемого вакуум-насосными станциями (ВНС) на поверхности, что соответствует Уровню 3 [4] и [6]. Более детальное описание выполненной работы представлено в разделе ПЗ.1.1 Приложения 3.

В 2011г. объем выделения метана из подземных угольных шахт составил 927,1 тыс.т при производительности 84,6 млн.т рядового угля. С 1990г. метановыделение угольных шахт снизилось на 60,5%. При этом объем добычи рядового угля в шахтах снизился на 45,6%.

Объем метановыделения не находится в прямой зависимости от добычи угля. При резком снижении объемов добычи интенсивность выбросов метана остается на том же уровне и только с течением времени начинает плавно снижаться.

На шахтах Донецкого угольного бассейна утилизация метана в 2011г. проводилась на 17 угледобывающих предприятиях и составила 99,8 тыс.т. На шахтах Львовско-Волинского угольного бассейна утилизация в 2011г. не проводилась.

С 2008г. помимо «полезной» утилизации метана с получением тепловой и электрической энергии на некоторых шахтах используется факельное сжигание метана. В 2011г. масса метана при факельном сжигании составила 31,8 тыс.т. Для оценки выбросов углекислого газа при сжигании метана на факеле учитывались данные о массе сожженного метана с применением коэффициента эффективности сжигания, равного 0,98. Значение коэффициента было принято на основании рекомендаций Руководящих

принципов МГЭИК 2006 [19]. Выбросы недожженного метана вычитаются из общего объема утилизированного метана.

### **3.9.2.2 Период после добычи угля на подземных шахтах**

В Украине не осуществляется контроль и не рассчитывается объем выделения метана из угля в период после его добычи. Согласно рекомендациям Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [19], для подсчета выбросов метана в период после добычи угля объем добычи рядового угля на газовых шахтах необходимо умножать на соответствующий коэффициент выбросов. Донецким экспертно-техническим центром (ДЭТЦ) Госгорпромнадзора в 2001г. было проведено специальное исследование коэффициента выбросов метана для периода после добычи угля [5]. В результате исследования был получен общий для шахт Украины коэффициент выбросов метана  $2,4 \text{ м}^3/\text{т}$ . Поэтому в кадастре для оценки выбросов метана после добычи угля на газовых шахтах принят коэффициент эмиссии, который составляет  $2,4 \text{ м}^3/\text{т}$ .

Величина принятого коэффициента выбросов метана на этапе после добычи угля близка к среднему коэффициенту из диапазона, который рекомендован МГЭИК [19].

Объем добычи рядового угля на газовых шахтах Украины определяется путем умножения среднесуточной добычи угля на газовых шахтах на количество рабочих дней в году по добыче и составляет 60,0 млн т.

### **3.9.2.3 Добыча угля открытым способом**

При определении выбросов метана на угольных предприятиях, осуществляющих открытую добычу угля, были использованы результаты проведенных в Украине исследований [5]. Для оценки выбросов метана использовались объемы добычи угля открытым способом по форме статистической отчетности № 1-П и следующие коэффициенты выбросов метана:

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

Данные об объемах добычи угля открытым способом после 2007г. отнесены в национальной статистике к конфиденциальным. Поэтому для расчета выбросов метана от добычи угля открытым способом в 2008-2011гг. были использованы оценочные данные МЭА за этот период.

### **3.9.3. Преобразование твердого топлива (категория 1.B.1.b ОФО)**

Выбросы метана при переработке угля в кокс учтены в секторе «Промышленные процессы» (сектор 2 ОФО). Выбросы углекислого газа, которые происходят при сжигании коксового газа на факеле при переработке угля в кокс, учтены в категории 1.B.1.b «Преобразование твердого топлива». Поскольку методики МГЭИК по учету выбросов при сжигании коксового газа на факеле отсутствуют, для оценки были использованы рекомендации [19] относительно коэффициента эффективности факельного сжигания метана угольных месторождений. Содержание углерода в коксовом газе на основании рекомендаций [4] было принято равным 13 тС/ТДж.

### **3.9.4 Прочие (закрытые шахты) (категория 1.B.1.c ОФО)**

Методика оценки выбросов от закрытых шахт не представлена в Пересмотренных руководящих принципах [4] и Эффективной практике [6]. Инвентаризация выбросов метана выполнялась на основании данных о фактических измерениях дебита газа, происходящего на земную поверхность от закрытых шахт. В 2011г. объем метановыделения от закрытых шахт составил 2,94 млн. куб.м. (1,97 тыс. т).

### **3.9.5 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

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

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

По оценкам исследования [34], неопределенность результатов оценки выбросов метана из действующих шахт с учетом погрешности, вносимой измерительной техникой, составляет не более 15%, а неопределенность значений выбросов метана на этапе после добычи, составляет 30%.

В работе [34] установленный объем выделения метана из закрытых шахт превышает фактический, так как для расчета приняты максимальные значения дебита метана в дни понижения атмосферного давления. Поэтому неопределенность выбросов метана из закрытых шахт оценена в 30%.

Совокупная неопределенность выбросов метана в категории 1.B.1 «Твердые топлива» составляет 16,7%. Основной вклад в неопределенность

вносит неопределенность оценки выбросов метана при добыче угля и обращении с ним, в первую очередь, неопределенность коэффициентов выбросов метана при добыче угля подземным способом, а также при последующей его обработке и транспортировке.

### **3.9.6 Процедуры ОК/КК**

Применены общие процедуры контроля качества, предусмотренные Руководящими указаниями [6], а также получены консультации и рекомендации от профильных специалистов лаборатории по дегазации угольных шахт Государственного Макеевского научно-исследовательского института по безопасности работ в горной промышленности.

### **3.9.7 Пересчет**

В данной категории пересчеты в 2011г. не проводились.

### **3.9.8 Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется

## **3.10 Нефть и природный газ (категория 1.B.2 ОФО)**

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

### **3.10.1 Нефть (категория 1.B.2.a ОФО)**

#### **3.10.1.1 Описание категории**

В 2011г. в Украине было проведено 24,7 тыс. м глубокого геолого-разведывательного бурения на нефть. Добыча нефти составила 2,4 млн. т, что почти на 5,6% ниже добычи в 2010г.; добыча газового конденсата составила 0,9 млн. т, что на 6,3% ниже уровня 2010г.

В Украине функционирует развитая система транспортировки нефти трубопроводным транспортом. Нефтепроводы обеспечивают поставку нефти на украинские НПЗ, а также транзит нефти в страны Европы. 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 [1, 35]. Для обеспечения надежной и бесперебойной работы нефтепроводов в эксплуатации находится 80

резервуаров емкостью более 1 млн. м<sup>3</sup>. На протяжении последних лет загрузка производственных мощностей по транспортировке нефти магистральными нефтепроводами была менее 40-50% и составила в 2011г. 25,2 млн. т.

В 2011г. на нефтеперерабатывающих заводах Украины было переработано около 9,0 млн. т нефти и газового конденсата, что почти на 16,7% меньше, чем в 2010г.

### **3.10.1.2 Методологические вопросы**

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 [6].

Для бурения скважин:

- $4,3 \cdot 10^{-7}$  Гг CH<sub>4</sub> на 1 геолого-разведывательную скважину, законченную бурением;
- $2,8 \cdot 10^{-8}$  Гг CO<sub>2</sub> на 1 геолого-разведывательную скважину, законченную бурением.

Для проверки скважин:

- $2,7 \cdot 10^{-4}$  Гг CH<sub>4</sub> на 1 геолого-разведывательную скважину, законченную бурением;
- $5,7 \cdot 10^{-3}$  Гг CO<sub>2</sub> на 1 геолого-разведывательную скважину, законченную бурением;
- $6,8 \cdot 10^{-8}$  Гг N<sub>2</sub>O на 1 геолого-разведывательную скважину, законченную бурением.

Для обслуживания скважин:

- $6,4 \cdot 10^{-5}$  Гг CH<sub>4</sub> на 1 действующую эксплуатационную нефтяную скважину;
- $4,8 \cdot 10^{-7}$  Гг CO<sub>2</sub> на 1 действующую эксплуатационную нефтяную скважину.

Выбросы, которые происходят при добыче нефти, определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике. Приняты следующие коэффициенты выбросов «по умолчанию» в соответствии с [6].

Для летучих выбросов:

- $1,45 \cdot 10^{-3}$  Гг/тыс.м<sup>3</sup> добытой нефти – для CH<sub>4</sub>;
- $2,7 \cdot 10^{-4}$  Гг/тыс.м<sup>3</sup> добытой нефти – для CO<sub>2</sub>.

Для учета выбросов при отведении:

- $138,1 \cdot 10^{-5}$  Гг/тыс.м<sup>3</sup> добытой нефти – для CH<sub>4</sub>;
- $1,2 \cdot 10^{-5}$  Гг/тыс.м<sup>3</sup> добытой нефти – для CO<sub>2</sub>.

Для учета выбросов при сжигании на факеле:

- $13,75 \cdot 10^{-5}$  Гг/тыс.м<sup>3</sup> добытой нефти – для CH<sub>4</sub>;
- $6,7 \cdot 10^{-2}$  Гг/тыс.м<sup>3</sup> добытой нефти – для CO<sub>2</sub>;
- $6,4 \cdot 10^{-7}$  Гг/тыс.м<sup>3</sup> добытой нефти – для N<sub>2</sub>O.

Объемы добычи нефти приняты по данным статистической формы 1-П. Для пересчета количества добываемой нефти из массовых единиц в объемные была использована плотность 0,825 т/м<sup>3</sup>. Эта величина определялась на основании данных о плотности нефти в градусах API для Украины (значение равно 40,1), которые приведены в [6]. В соответствии с классификацией МЭА [20] нефть такой плотности является легкой.

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 [6]. Приняты следующие коэффициенты выбросов при транспортировке, приведенные к объемам прокачки нефти по нефтепроводам:

- $4,9 \cdot 10^{-7}$  Гг/тыс. м<sup>3</sup> - для CO<sub>2</sub>;
- $5,4 \cdot 10^{-6}$  Гг/тыс. м<sup>3</sup> - для CH<sub>4</sub>.

Поскольку объемы транспортировки нефти через территорию Украины значительно превышают объемы собственной добычи, то для перевода количества транспортируемой нефти из единиц массы, которые фиксируют нефтетранспортные предприятия, в объемные единицы, использовалась средняя плотность российской экспортной смеси Urals – 0,865 т/м<sup>3</sup> [17].

Выбросы от обращения с нефтью определялись в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов. Приняты следующие коэффициенты выбросов метана в соответствии с [4]:

- 1400 кг CH<sub>4</sub>/ПДж – при переработке нефти;
- 250 кг CH<sub>4</sub>/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.

В соответствии с [4], продукты переработки нефти содержат лишь незначительные количества метана и поэтому выбросы CH<sub>4</sub> при транспортировке и распределении нефтепродуктов не оценивались. В связи с отсутствием утвержденной методики МГЭИК выбросы CO<sub>2</sub> в этом виде деятельности также не оценивались.

Данные, использованные для расчета выбросов в данной категории, представлены в таблице 3.17.

Таблица 3.17 Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Нефть» (категория 1.B.2.a)

Год	Количество геолого-разведывательных 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
2010	66	2407	2,5	29,80	10,87
2011	73	2245	2,4	25,2	9,0

### 3.10.2 Природный газ (категория 1.B.2.b ОФО)

#### 3.10.2.1 Описание категории

В 2011г. в Украине было проведено 226,59 тыс. м глубокого геолого-разведывательного бурения на природный газ. Добыча природного газа в 2011 году составила 20,6 млрд. м<sup>3</sup> (с учетом попутного нефтяного газа), что на 0,6% выше уровня 2010г.

Газотранспортная система (ГТС) Украины является второй по величине в Европе [15]. В ее состав входит 39,8 тыс. км магистральных газопроводов, 13 подземных хранилищ газа (ПХГ), 74 компрессорные станции (КС) общей мощностью 5450 МВт, развитая система газораспределительных (ГРС) и газоизмерительных (ГИС) станций. Пропускная способность ГТС на входе составляет 290 млрд. м<sup>3</sup> в год, на выходе – 175 млрд. м<sup>3</sup> в год, в том числе 140 млрд. м<sup>3</sup> в год в европейские страны. Объем транзитных поставок в 2011г. Составил 104 млрд. м<sup>3</sup>.

Развитие газораспределительных сетей в последнее десятилетие идет стремительными темпами. С 1990г. протяженность газораспределительных сетей увеличилась с 90 тыс. км до 375,4 тыс. км в 2011г. Основной прирост протяженности сетей пришелся на сети низкого давления и малого диаметра, которые обеспечивают подачу газа индивидуальным домохозяйствам.

#### 3.10.2.2 Методологические вопросы

Категория включает выбросы от действующих газовых эксплуатационных скважин. Информация о количестве эксплуатационных скважин предоставлена НАК «Нафтогаз Украины». Выбросы от геолого-разведывательного бурения учитываются в категории 1.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 [6]:

- $6,4 \cdot 10^{-5}$  Гг  $\text{CH}_4$ /количество действующих эксплуатационных газовых скважин;
- $4,8 \cdot 10^{-7}$  Гг  $\text{CO}_2$ /количество действующих эксплуатационных газовых скважин.

Выбросы при добыче природного газа определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике и коэффициентами по умолчанию [6]:

Летучие:

- 2,9 т/млн.  $\text{м}^3$  - для  $\text{CH}_4$ ;
- 95 кг/млн.  $\text{м}^3$  - для  $\text{CO}_2$ .

Сжигание в факелах:

- $1,1 \cdot 10^{-5}$  Гг  $\text{CH}_4$ /млн.  $\text{м}^3$ ;
- $1,8 \cdot 10^{-3}$  Гг  $\text{CO}_2$ /млн.  $\text{м}^3$ ;
- $2,1 \cdot 10^{-8}$  Гг  $\text{N}_2\text{O}$ /млн.  $\text{м}^3$ .

Выбросы при переработке природного газа определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике и коэффициентами по умолчанию [6]:

Летучие:

- $8,8 \cdot 10^{-4}$  Гг  $\text{CH}_4$ /млн.  $\text{м}^3$ ;
- $2,7 \cdot 10^{-5}$  Гг  $\text{CO}_2$ /млн.  $\text{м}^3$ .

Сжигание в факелах:

- $1,3 \cdot 10^{-5}$  Гг  $\text{CH}_4$ /млн.  $\text{м}^3$ ;
- $2,1 \cdot 10^{-3}$  Гг  $\text{CO}_2$ /млн.  $\text{м}^3$ ;
- $2,5 \cdot 10^{-8}$  Гг  $\text{N}_2\text{O}$ /млн.  $\text{м}^3$ .

Выбросы при транспортировке природного газа по магистральным трубопроводам определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике и коэффициентами по умолчанию [6]:

- $2,9 \cdot 10^{-3}$  Гг  $\text{CH}_4$ /км транспортного трубопровода;
- $1,6 \cdot 10^{-5}$  Гг  $\text{CO}_2$ /км транспортного трубопровода.

Для расчета выбросов метана от газораспределительных сетей применялся средний удельный показатель выбросов метана, приведенный к длине газораспределительных сетей по умолчанию [6]:  $7,1 \cdot 10^{-4}$  Гг/(км·год).

Выбросы метана от утечек у потребителей рассчитывались с использованием подхода, определенного Пересмотренными руководящими принципами [4]. Коэффициенты выбросов метана принимались по умолчанию:

- 384 т/ПДж - утечки на промышленных предприятиях и электростанциях;
- 192 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 1998-2011 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 данной категории, представлены таблице 3.18.

Таблица 3.18 Данные о деятельности для расчета выбросов в категории «Природный газ» (категория 1.B.2.b)

Год	Фонд эксплуатационных газовых скважин	Объем добычи природного газа, млн. м <sup>3</sup>	Протяженность газораспределительных сетей, тыс. км	Потребление природного газа населением и коммерческим сектором, млрд. м <sup>3</sup>	Потребление природного газа промышленностью и предприятиями, млрд. м <sup>3</sup>
2010	2572	19 863,5	372,3	17,8	38,2
2011	2583	19 923,5	375,4	18,3	27,0

Для расчета выбросов CO<sub>2</sub> при транспортировке, распределении и потреблении природного газа были использованы данные о составе природного газа в газотранспортной системе Украины, полученные от ПАО «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины» и определено средневзвешенное содержание углекислого газа в природном газе в ГТС Украины.

На основании данных о утечках и сбросах природного газа и содержании в нем углекислого газа, были рассчитаны значения выбросов CO<sub>2</sub> при транспортировании, распределении и потреблении природного газа.

### Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность выбросов углекислого газа в категории составляет 56,5% и связана с неопределенностью коэффициентов выбросов углекислого газа от факельного сжигания при добыче нефти и природного газа.

Неопределенность выбросов метана составляет 38,8% 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 [6], а также данные о рекомендуемых диапазонах коэффициентов выбросов [4].

### **3.10.4 Процедуры ОК/КК**

Применены общие процедуры контроля качества, предусмотренные Руководящими указаниями [6]. 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.

### **3.10.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты в 2011г. не проводились.

### **3.10.6 Планируемые улучшения**

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

## **3.11 Международное бункерное топливо (категория 1.C.1 ОФО)**

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [4], выбросы от использования топлива международным водным и авиационным транспортом не должны включаться в суммарные национальные выбросы, а представляются отдельно как «бункер».

### **3.11.1 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 [4]. 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.

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.

Методика оценки выбросов описана в Приложении 2.

### 3.11.2 Водный транспорт (категория 1.С.1.В 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 [18]. Данные об объемах грузоперевозок морского транспорта в каботажном и заграничном плавании представлены в табл. 3.19.

Таблица 3.19. Перевозка грузов морским транспортом

	1990	2000	2010	2011
Заграничное сообщение, тыс. т	36377	5241	2969	2973
Каботажное сообщение, тыс. т	16876	1075	1109	1173
Грузоперевозки всего, тыс. т	53253	6316	4078	4146
Доля перевозок в заграничном плавании	0,683	0,830	0,728	0,717

Было сделано допущение, что объем потребленного топлива в заграничном плавании находится в прямой зависимости от грузооборота в заграничном плавании. Такое допущение не противоречит рекомендациям по выбору данных о деятельности для оценки выбросов от международного морского бункера, которые приведены в Руководящих указаниях МГЭИК [6]. Результаты оценки выбросов от международного морского бункера представлены в табл. 3.20.

Таблица 3.20. Международный бункер морского транспорта

Топливоно-энергетический ресурс	1990	2000	2010	2011
Дизельное топливо, тыс. т	358,4	83,0	32,6	21,1
Моторное топливо, тыс. т	405	16,6	0,0	0,0
Мазут, тыс. т	193,9	6,8	7,3	8,0
Мазут флотский, тыс. т	179,5	2,0	0,0	0

### 3.11.3 Пересчет

В данной категории пересчеты в 2011г. не проводились.

### **3.12 Выбросы CO<sub>2</sub> от биомассы**

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [4], выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания биомассы для энергетических целей не включены в суммарные выбросы в секторе «Энергетика», а представляются отдельно как справочная информация. Выбросы прочих ПГ от сжигания биомассы для энергетических целей учтены в категории «Сжигание топлив» в соответствующих категориях.

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

### **3.13 Многосторонние операции**

В формах статистической отчетности не представлены данные о деятельности экстерриториальных организаций. В связи с этим в категории 1.С.2 ОФО «Многосторонние операции» указано, что их деятельность не происходит.

## 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 SF<sub>6</sub>.

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

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

Газ	1990	2010	2011	Изменение, % по сравнению	
				с 1990 г.	с 2010 г.
CO <sub>2</sub> , тыс.т	74 310,18	42 320,89	43788,79	-41,37	2,94
CH <sub>4</sub> , тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	1 316,50	740,55	782,7	-40,55	5,69
N <sub>2</sub> O, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	4 011,11	2 727,94	3486,02	-13,09	27,7
ГФУ, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	-	658,05	717,42	100	8,93
ПФУ, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	203,23	22,98	-	-	-
SF <sub>6</sub> , тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	0,0081	10,18	8,822	108465,1	-13,34
Всего парниковых газов прямого действия, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	79 841,03	46 480,58	48 783,75	-38,9	4,95
Всего парниковых газов прямого действия, % от общих выбросов (без ЗИЗЛХ)	8,55	11,83	12,1	42,1	2,7
NO <sub>x</sub> , тыс.т	47,69	31,99	40,087	-15,94	25,3
CO, тыс.т	117,02	78,48	86,427	-26,14	10,12
НМЛОС, тыс.т	243,28	123,19	129,65	-46,7	5,24
SO <sub>2</sub> , тыс.т	191,25	87,16	95,47	-50,08	6,16

На рис. 4.1 представлены диаграммы выбросов CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O в секторе «Промышленные процессы», а на рис. 4.2 – в основных категориях сектора, соответственно, при производстве и использовании минеральной продукции, производстве химической продукции и производстве металлов (включая выбросы перфторуглеродов при производстве алюминия). Выбросы ПГ при использовании гидрофторуглеродов и перфторуглеродов на этих диаграммах не показаны из-за незначительной величины этих выбросов и недостаточного масштаба диаграмм.

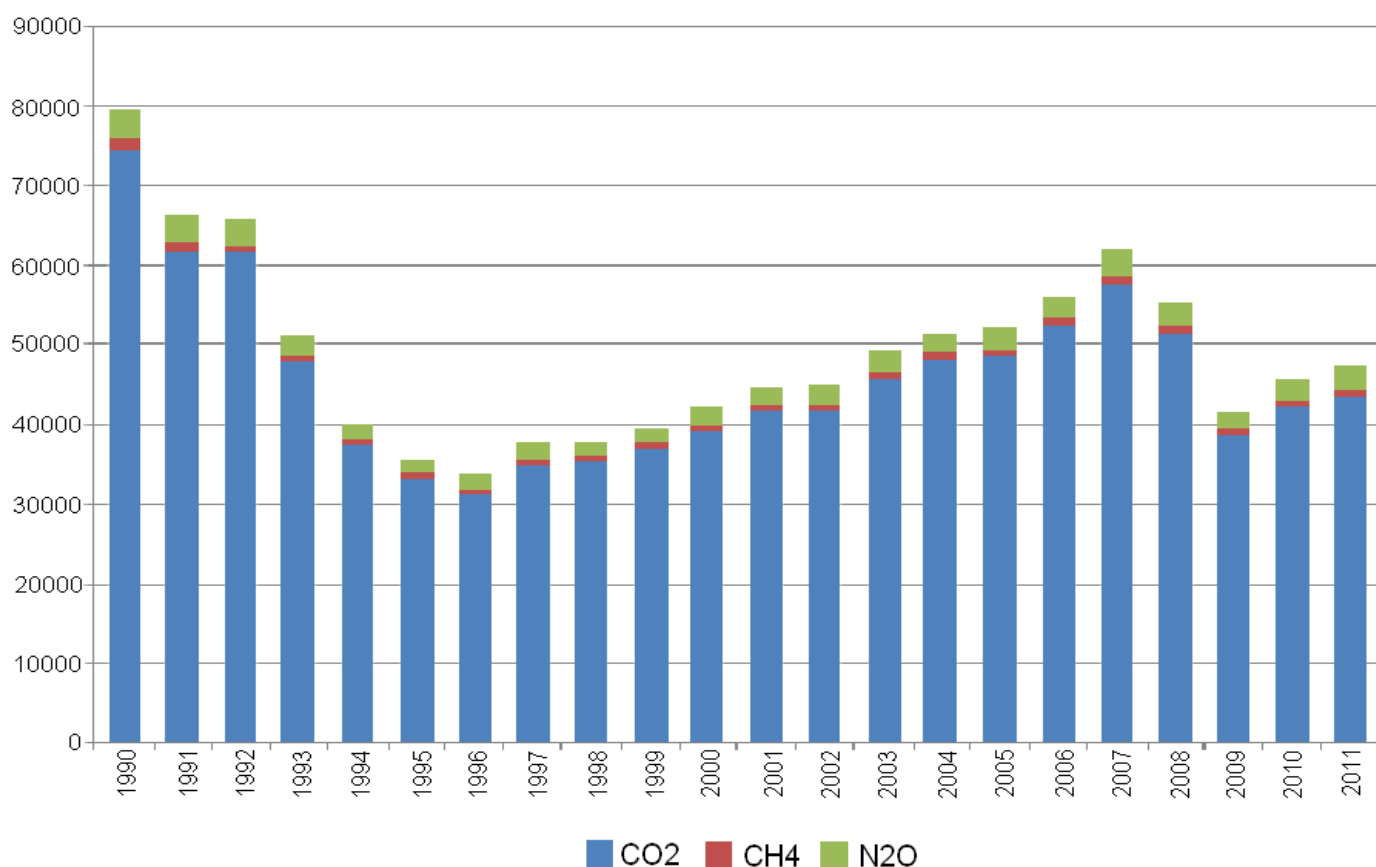


Рис. 4.1. Выбросы CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O в секторе «Промышленные процессы», тыс.т CO<sub>2</sub>-экв.

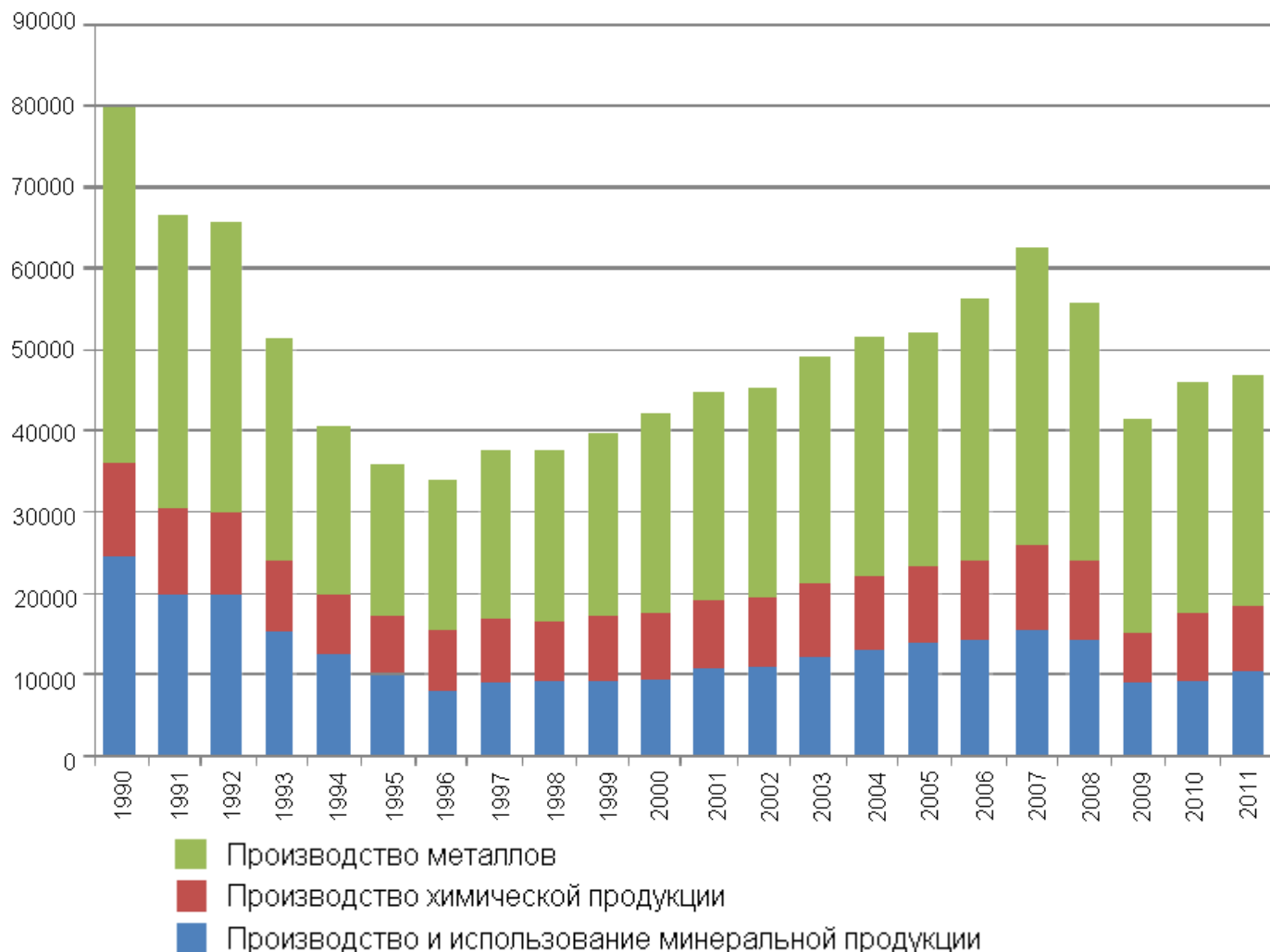


Рис. 4.2. Выбросы парниковых газов прямого действия в основных категориях сектора «Промышленные процессы», тыс.т CO<sub>2</sub>-экв.

Увеличение выбросов ПГ в 2011 г. по сравнению с предыдущим годом обусловлено увеличением объемов промышленного производства после кризиса 2008 г. В целом же выбросы в секторе «Промышленные процессы» по сравнению с базовым, 1990 г. значительно снизились в результате сокращения объемов производства после распада СССР. Наименьшее количество выбросов было в 1994–1999 гг. Данные о выбросах ПГ в секторе «Промышленные процессы» за весь отчетный период приведены в табл. ПЗ.2.1.1 приложения ПЗ.2.1. Среди всех категорий наибольшее количество выбросов CO<sub>2</sub> имеет место при производстве чугуна и стали, аммиака, цемента и извести, а также при использовании известняка и доломита. Выбросы CH<sub>4</sub> в промышленном секторе связаны, в основном, с производством чугуна и кокса, а выбросы N<sub>2</sub>O - с производством азотной кислоты.

На рис. 4.3 приведены диаграммы выбросов прекурсоров и SO<sub>2</sub> в секторе «Промышленные процессы».



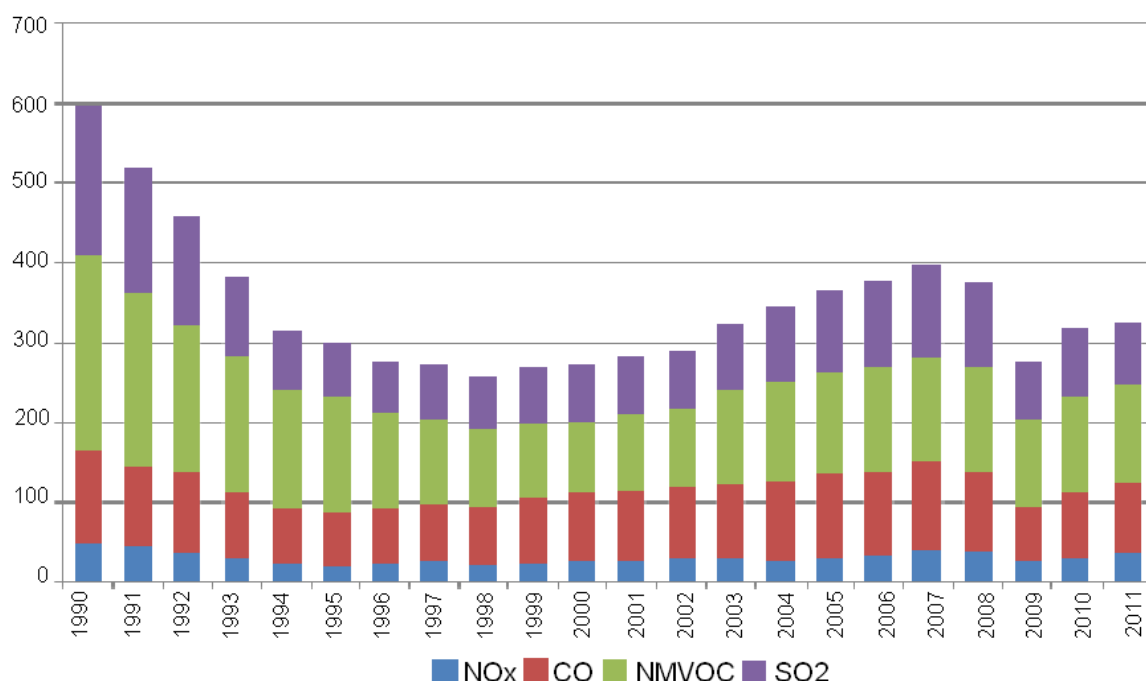


Рис. 4.3. Выбросы парниковых газов косвенного действия и  $SO_2$  в секторе «Промышленные процессы»

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

### 4.2.1 Описание категории

Цемент – это гидравлическое вяжущее вещество, т.е. которое затвердевает при добавлении воды. Сырьем для производства цемента является смесь минералов, включающая в себя оксид кальция, оксид кремния, оксид алюминия и оксид железа. Основной состав сырья: известняк, мел, мергель, глинистый сланец или глина.

Во время производственного процесса природное сырье измельчают и, подвергнув обжигу при высоких температурах, преобразуют в клинкер. Клинкер остужают и измельчают вместе с минеральными добавками до состояния порошка, известного как цемент. Цемент используется в бетоне для связи песка и гравия.

Основополагающие химические процессы при производстве цемента начинаются с распада карбоната кальция при температуре  $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в результате которого образуется оксид кальция ( $CaO$ ) и выделяется углекислый газ ( $CO_2$ ). Этот процесс называется кальцинирование. Далее начинается процесс производства клинкера: при высоких температурах (обычно  $1400\text{--}1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) оксид кальция вступает в реакцию с диоксидом кремния, оксидом алюминия и оксидом железа для образования силикатов,

алюминатов и ферритов кальция, которые и составляют клинкер. После этого клинкер быстро охлаждают.

Диоксид углерода (CO<sub>2</sub>) выделяется как побочный продукт реакции при кальцинации карбонатов. При производстве клинкера происходят также выбросы SO<sub>2</sub>.

Цемент в Украине производят 11 предприятий. Одно предприятие работает на импортном клинкере. На ряде предприятий, в рамках проектов совместного осуществления, были внедрены проекты, способствующие уменьшению выбросов. Данные проекты предусматривают: использование альтернативного сырья (АМС), которое не содержит карбонаты (использование доменного шлака); переход на сухой и полусухой способ производства; снижение расходов топлива и выбросов от декарбонизации;

В табл. 4.2 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве цемента.

Таблица 4.2. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве цемента в 2011 г.

Код категории		2.A.1	
Производство цемента, тыс.т		10579,64	
Производство клинкера, тыс.т		7484,6	
Газы		CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Выбросы, тыс.т		3839,929	3,173892
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %		35,5	11,7
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %		-58,62	-53,45
Выбросы, % от общих выбросов в секторе		8,77	3,53
Выбросы, % от общих выбросов ПГ прямого действия в секторе		7,87	
Ключевая категория («у» – уровень; «т» – тенденция)		у/т	
Уровень детализации (Tier)		2	1
Коэффициент поправки на цементную печную пыль, о.е.		1,004	
Коэффициент выбросов, т/т		0,511	0,0003
Обусловленный коэффициент выбросов, т/т		0,513	
Метод определения коэффициента выбросов	CS		
Неопределенность данных о деятельности, %	5		
Неопределенность коэффициента выбросов, %	1		
Неопределенность оценки выбросов, %	5,1		

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

#### **4.2.2 Методологические вопросы**

При оценке выбросов  $\text{CO}_2$  использовалась национальная методика и национальные коэффициенты выбросов. Для оценки выбросов  $\text{CO}_2$  использовался метод оценки выбросов с использованием данных о количестве произведенного клинкера (метод уровня 2) [5]. Количество произведенного цемента и клинкера принималось по данным национальной статистики о производстве промышленной продукции (форма статистической отчетности № 1-П).

Национальные коэффициенты выбросов и коэффициенты поправки на цементную печную пыль (ЦП) определялись на основании результатов исследований [1], а также данных о технологических показателях производства клинкера на 10 цементных заводах Украины. Получение исходных технологических показателей позволили уточнить выбросы  $\text{CO}_2$  на каждом предприятии с учетом следующих дополнительных факторов: содержания  $\text{CaO}$  (в клинкере), поступающего из некарбонатных сырьевых составляющих (например, из доменного шлака); применения в качестве сырья  $\text{MgO}$ , который поступает из некарбонатных источников; количества уловленной ЦП, которая возвращается в печь.

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

Выбросы  $\text{SO}_2$  при производстве цемента определялись с применением методики Пересмотренных руководящих принципов [8] по данным о производстве цемента, с использованием коэффициента выбросов по умолчанию 0,3 кг  $\text{SO}_2$  на тонну цемента.

#### **4.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Основными факторами, которые определяют неопределенности при производстве цемента, являются:  
точность результатов химического анализа состава клинкера, которая влияет на неопределенность коэффициента выбросов;  
разброс результатов химического анализа состава клинкера в течение года (содержания  $\text{CaO}$  и  $\text{MgO}$ ) в течение года.  
точность определения объемов производства клинкера.

Каждый из двух первых факторов, по данным Руководящих указаний по эффективной практике [5], вносит неопределенность на уровне 1-2%. Результаты исследований на 10 предприятиях по производству цемента в Украине показали, что разброс результатов химического анализа содержания CaO и MgO в клинкере незначителен. Поэтому неопределенность коэффициента выбросов CO<sub>2</sub> 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 [5] на уровне 5%, общую неопределенность оценки выбросов CO<sub>2</sub> при производстве цемента в Украине можно оценить на уровне 5,1%.

#### **4.2.4 Процедуры ОК/КК**

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

- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий, которая привела к отличию между ними;
- сравнение данных о производстве цемента и клинкера, предоставленных Госстатом, с данными предприятий.
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> с коэффициентами выбросов в других странах.

Анализ данных [9] и кадастров других стран позволяет сделать вывод, что коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub> при производстве клинкера в Украине (0,511 т/т в 2010 г.) лежат в пределах этих коэффициентов в других странах приложения I (0,492 т/т - 0,559 т/т).

#### **4.2.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.2.6 Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### 4.3 Производство извести (категория 2.А.2 ОФО)

#### 4.3.1 Описание категории

Известь используется в строительстве, сельском хозяйстве и в промышленности при производстве стали, магния, меди, кальцинированной соды и сахара. Производство извести заключается в обжиге известняка ( $\text{CaCO}_3$ ) и доломита ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ) до высвобождения диоксида углерода и образования извести ( $\text{CaO}$ ) или доломитизированной извести ( $\text{CaO} \cdot \text{MgO}$ ). Основным процессом в производстве извести является обжиг известняка и доломита, который производят в обжиговых печах. Различают известь гашеную и негашеную, строительную и технологическую (различается по химическому и механическому составу), кальцитовую ( $\text{CaO}$ ) и доломитизированную ( $\text{CaO} \cdot \text{MgO}$ ). Негашеная известь ( $\text{CaO}$ ) - продукт обжига и переработки природных карбонатов кальция, в основном известняка ( $\text{CaCO}_3$ ). Гашеная известь  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  - это продукт гидратации негашеной извести. Гидравлическая известь в Украине не производится.

Из ПГ при производстве извести выбрасывается только  $\text{CO}_2$ , объемы выбросов которого зависят от количества и вида произведенной извести. В табл. 4.4 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве извести.

Таблица 4.4. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве извести в 2011 г.

Код категории	2.А.2
Производство извести (в пересчете на сухую массу), тыс.т	4361,8
Выбросы $\text{CO}_2$ , тыс.т	2804,463
Изменение выбросов $\text{CO}_2$ по сравнению с предыдущим годом,	23,43
Изменение выбросов $\text{CO}_2$ по сравнению с базовым годом, %	-34,84
Выбросы, % от выбросов $\text{CO}_2$ в секторе	6,4
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	5,75
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации (Tier)	2
Коэффициент выбросов, т/т	0,643
Метод определения коэффициента выбросов	D
Неопределенность данных о деятельности, %	5
Неопределенность коэффициента выбросов, %	2
Неопределенность оценки выбросов, %	5,4

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.3 приложения ПЗ.2.1.

### 4.3.2 Методологические вопросы

Выбросы CO<sub>2</sub> при производстве извести определялись в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике (метод уровня 2) [5].

Данные об общих объемах производства извести в Украине были получены из национальной статистической отчетности (форма статистической отчетности № 1-П). Соотношение между объемами производства жирной (кальцитовой) и доломитизированной извести принималось значению по умолчанию 85/15.

В результате исследований, проведенных Государственным предприятием «Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов», было установлено, что содержание активных CaO+ MgO в извести, которая производится в Украине, ниже рекомендуемых Руководящими указаниями по эффективной практике [5]. Показатели извести, производимой в Украине, соответствуют Национальному стандарту ДСТУ Б В.2.7-90-99 «Известь строительная. Технические условия» [16].

Для расчетов в данной категории были использованы национальные коэффициенты выбросов, которые определены с учетом Национального стандарта.

В табл. 4.5 приведены основные показатели активных CaO+ MgO согласно ДСТУ Б.В.2 7-90-99 [16].

Таблица 4.5. Основные показатели активных CaO+ MgO согласно ДСТУ Б.В.2 7-90-99 .

Наименование показателя	Норма для извести, % по массе			
	Негашеная		Гашеная	
	Кальциевая	Доломитовая		
Активные CaO+ MgO, не менее	80	75	67	60
Активные MgO, не более	5	40	-	-

На основании положений данного стандарта и практики его применения в Украине были приняты следующие допущения: средняя активность негашеной кальциевой извести составляет 80% при содержании активного MgO не более 5% (ДСТУ [16] регламентирует качество кальциевой негашеной извести 1-го, 2-го и 3-го сортов с содержанием активных CaO + MgO не менее, соответственно, 90, 80 и 70%, в том числе MgO - не более 5%. В Украине производится, в основном, известь 2-го и 3-го сортов). При этом содержание активного CaO в кальциевой извести составляет 75%;

средняя активность негашеной доломитовой извести составляет 75% при содержании активного  $MgO$  40% (ДСТУ [16] регламентирует содержание активных  $CaO + MgO$  в доломитовой извести 1-го, 2-го и 3-го сортов не менее, соответственно, 85; 75 и 65% и активного  $MgO$  - не более 40%). При этом содержание активного  $CaO$  в доломитовой извести составляет 35%; средняя активность гашеной извести составляет 63,5% (ДСТУ [16] регламентирует качество гашеной извести 1-го и 2-го сортов с содержанием активного  $CaO + MgO$  не менее, соответственно 67 и 60%. В Украине производится, в основном, гашеная известь 2 - го сорта); влажность гашеной извести (химическая формула гашеной извести  $Ca(OH)_2$  в пересчете на сухую массу (по ДСТУ[16]) не должна превышать 5%. При этом общее содержание химически связанной и свободной воды в гашеной извести можно принимать на уровне 28%, который Эффективная практика рекомендует принимать по умолчанию.

Расчеты, выполненные с учетом указанных допущений, позволили установить следующие значения национальных коэффициентов выбросов  $CO_2$ :

0,643 т  $CO_2$  на тонну негашеной кальциевой извести;

0,712 т  $CO_2$  на тонну негашеной доломитовой извести;

0,654 т  $CO_2$  на тонну негашеной извести(общий коэффициент для негашеной извести);

0,510 т  $CO_2$  на тонну гашеной извести;

0,643 т  $CO_2$  на тонну извести (общий коэффициент для извести);

Общие коэффициенты выбросов не равны постоянной величине, поскольку активность гашеной и негашеной извести несколько отличается, а соотношение объемов производства гашеной и негашеной извести год от года изменяется.

#### **4.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Неопределенность коэффициентов выбросов  $CO_2$  при производстве негашеной и гашеной извести, связанная с определением содержания  $CaO$ ,  $MgO$ , в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике [5], принимается равной 2 %.

Данные об общих объемах производства извести в Украине были получены из национальной статистической отчетности и принимая во внимание, что в Украине сложилась надежная статистическая отчетность,

неопределенность данных о деятельности при производстве негашеной и гашеной извести принята равной 5 %.

При этом общая неопределенность оценки выбросов CO<sub>2</sub> при производстве извести составляет 5,4 %.

#### **4.3.4 Процедуры ОК/КК**

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

анализ данных статистической отчетности;

анализ временного ряда данных о деятельности и выбросов CO<sub>2</sub> (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);

оценка применимости коэффициентов МГЭИК по умолчанию для национальных условий;

сравнение национальных коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> с коэффициентами выбросов в других странах.

Выбросы CO<sub>2</sub> в этой категории оцениваются по методике МГЭИК 2000 г. [5]. Анализ статистических данных подтверждает тенденцию выбросов и соотношение объемов производства гашеной и негашеной извести с колебанием годовых коэффициентов.

В результате оценки применимости коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> по умолчанию, было установлено, что активность извести в Украине ниже, чем активность извести, для которой определены коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub> по умолчанию в Руководстве по эффективной практике [5], что приводит к завышению выбросов.

Анализ данных [9] и кадастров других стран позволяет сделать вывод, что национальные коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub>, рассчитанные с учетом Национального стандарта (ДСТУ [16]) в Украине (0,643 т CO<sub>2</sub> на тонну извести в 2011 г.) находятся в пределах этих коэффициентов в других странах приложения I (0,59 - 0,86 т CO<sub>2</sub> на тонну извести).

#### **4.3.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты выбросов 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 ( $\text{CaCO}_3$ ) и доломит ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ) широко используются в различных отраслях промышленности – в металлургии (в качестве флюсов), при производстве цемента, извести, карбида кальция, кальцинированной соды, стекла, сахара, бумаги и в сельском хозяйстве. В данной категории учитываются выбросы  $\text{CO}_2$  только при использовании известняка в качестве флюса в металлургии для производства агломерата, окатышей, чугуна, стали и ферросплавов, с учетом применяемых в Украине технологических процессов. Выбросы от использования известняка при производстве цемента, извести, карбида кальция, стекла и в сельском хозяйстве учитываются, соответственно, в категориях 2.А.1 «Производство цемента», 2.А.2 «Производство извести», 2.В.4 «Производство карбида кальция», 2.А.7.1 «Производство стекла» и в секторе ЗИЗЛХ. Выбросы от использования известняка при производстве кальцинированной соды, бумаги и сахара в Украине не происходят.

Доломит используется, в основном, в металлургии (в качестве флюса) и при производстве стекла. В данной категории учитываются выбросы  $\text{CO}_2$  при использовании доломита в металлургии.

В табл. 4.6 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании известняка и доломита в категории 2.А.3.

Таблица 4.6. Основные данные о результатах инвентаризации выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании известняка и доломита в 2011 г.

Код категории	2.А.3		
Вид продукции	Известняк	Доломит	Всего
Использование, тыс.т	9118,2	142,4	9260,6
Выбросы $\text{CO}_2$ , тыс.т	3952,5	66,1	4018,7
Изменение выбросов $\text{CO}_2$ по сравнению с предыдущим годом, %	9,28	7,83	9,29
Изменение выбросов $\text{CO}_2$ по сравнению с	-58,4	-68,9	-58,7
Выбросы, % от выбросов $\text{CO}_2$ в секторе	9,02	0,15	9,17
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	8,1	0,13	8,24
Ключевая категория			По уровню и тенденции
Уровень детализации (Tier)	2	2	2
Коэффициент выбросов, т/т	0,4335	0,4645	0,4340
Метод определения коэффициента выбросов	CS	CS	CS

Неопределенность данных о деятельности, %	4,07	5,0	4,00
Неопределенность коэффициента выбросов, %	3,71	5,0	3,65
Неопределенность оценки выбросов, %	5,50	7,07	5,42

Уменьшение выбросов  $\text{CO}_2$  от использования известняка и доломита в 2011 г. по сравнению с базовым годом обусловлено, в основном, сокращением производства чугуна после распада СССР и соответствующим сокращением объемов использования флюсового известняка и доломита, а увеличение выбросов в 2011 г. по сравнению с 2010 г. - увеличением объемов производства чугуна после кризиса 2008-2009 гг.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.4 приложения ПЗ.2.1.

#### 4.4.2 Методологические вопросы

Статистические данные об использовании известняка и доломита в Украине отсутствуют. Форма статистической отчетности 1-П предоставляет информацию, начиная с 2004 г., только о производстве флюсового известняка, а также известняка для использования в сахарной и химической промышленности (для производства соды), для производства цемента и извести, для использования в сельском хозяйстве. При подготовке предыдущих кадастров до 2004 г. использовались данные о производстве известняка и доломита для Украины в целом, полученные в Агентстве госимущества Украины.

Для повышения точности оценки выбросов при использовании известняка и доломита ГУ «Государственная экологическая академия последиplomного образования та управления» была выполнена научно-исследовательская работа «Разработка методики расчета и прогнозирования объемов выбросов парниковых газов на металлургических предприятиях Украины»[14]. На основании результатов ее выполнения были получены данные об использовании известняка и доломита в металлургии – для производства агломерата, окатышей, чугуна, стали и ферросплавов на основании данных об удельных расходах известняка и доломита на производство этих видов продукции. Кроме того, на основании данных о содержании  $\text{CaCO}_2$  и  $\text{MgCO}_3$  в известняке и доломите были определены национальные коэффициенты выбросов и выбросы  $\text{CO}_2$  при использовании известняка и доломита в данной категории. Исходные данные и результаты расчетов для 2011 г. приведены в приложении ПЗ.2.3.

Национальные коэффициенты выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании известняка, определенные по [14], лежат в пределах 0,4335-0,4339 т  $\text{CO}_2$  на тонну использованного известняка, а национальный коэффициент выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании доломита составляет 0,4645 т  $\text{CO}_2$  на тонну использованного доломита. При этом значение общего коэффициента

выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании известняка и доломита лежит в пределах 0,4339-0,4347 т/т.

Национальные коэффициенты выбросов  $\text{CO}_2$  в 2011 г. составили 0,4335 и 0,4645 т  $\text{CO}_2$  соответственно при использовании известняка и доломита, что соответствует коэффициентам по умолчанию. Общий коэффициента выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании известняка и доломита составил 0,4339 т/т.

#### **4.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Основными факторами, влияющими на неопределенность данных о деятельности при оценке выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании известняка и доломита, являются:

точность определения количества известняка и доломита;

погрешности при приведении объемов известняка и доломита к объемам стандартной влажности;

неопределенность удельных расходов известняка и доломита при производстве различных видов металлургической продукции.

Выполненные [14] исследования позволили установить значения неопределенности данных об использовании известняка на уровне 4,02 % и доломита – на уровне 5 %. Основное влияние на неопределенность коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$  в данной категории оказывает неопределенность содержания  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$  в известняке и доломите. В результате исследований [14] неопределенность коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании известняка определена на уровне 3,71 %, а доломита – на уровне 5 %. При этом неопределенность оценки выбросов при использовании известняка составляет 5,50 %, а при использовании доломита – на уровне 7,07 %. Общая неопределенность оценки выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании известняка и доломита составляет 5,42 %.

#### **4.4.4 Процедуры ОК/КК**

При расчетах выбросов в данной категории выполнялись общие и детальные процедуры контроля качества, в соответствии с требованиями Руководства МГЭИК по эффективной практике [5]. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства агломерата, окатышей, чугуна и стали), коэффициентов выбросов (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);

анализ временного ряда данных об удельных нормах расхода известняка и доломита при производстве агломерата окатышей, чугуна и стали

сравнение данных о производстве агломерата окатышей, чугуна и стали в форме статистической отчетности 1-П и предоставленных объединением «Металлургпром»;

сравнение национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий, которые привели к отличию между ними.

#### 4.4.5 Пересчет

В данной категории пересчеты выбросов не производились.

#### 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  $Na_2CO_3$ ) в Украине производится с применением Сольве-процесса (синтетический процесс). Кальцинированная сода 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 табл. 4.8 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании соды.

Таблица 4.8. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при использовании соды в 2011 г.

Код категории	2.А.4
Использование соды, тыс.т	401,03
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	166,43
Изменение выбросов CO <sub>2</sub> по сравнению с предыдущим годом, %	23,09
Изменение выбросов CO <sub>2</sub> по сравнению с базовым годом, %	-54,74
Выбросы, % от выбросов CO <sub>2</sub> в секторе	0,38
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,34
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации (Tier)	1
Коэффициент выбросов, т/т	0,415
Метод определения коэффициента выбросов	D
Неопределенность данных о деятельности, %	5
Неопределенность коэффициента выбросов, %	7

Неопределенность оценки выбросов, %	8.6
-------------------------------------	-----

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.5 приложения ПЗ.2.1.

#### **4.5.2 Методологические вопросы**

Методологии оценки выбросов  $\text{CO}_2$  при Сольвей-процессе не существует, поэтому в данном кадастре учитываются только выбросы  $\text{CO}_2$  при использовании соды.

Оценка выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании соды проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов (метод уровня 1) с применением коэффициента выбросов  $\text{CO}_2$  по умолчанию [7], равному 0,415 т  $\text{CO}_2$  /т соды.. При этом данные об использовании соды определялись с учетом данных о производстве, экспорте и импорте соды. Данные об экспорте и импорте соды предоставлены Госстатом Украины. Данные о производстве были получены от единственного на Украине предприятия – производителя соды : Крымского содового завода.

#### **4.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Неопределенность данных о производстве, экспорте и импорте соды, полученных из статистических данных, оценивается на уровне 5 %. С учетом возможности улетучивания некоторого количества  $\text{CO}_2$  при производстве соды по способу Сольве (по данным [7] до 7 %), неопределенность принятого по умолчанию коэффициента выбросов  $\text{CO}_2$  принимается на уровне 7 %. При этом неопределенность оценки выбросов  $\text{CO}_2$  при потреблении соды в Украине составляет 8,6 %.

#### **4.5.4 Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.5.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты выбросов не производились.

#### 4.5.6 Планируемые улучшения

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### 4.6 Производство кровельного битума (категория 2.A.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 ЕМЕР/CORINAIR в данной категории учитываются выбросы ПГ при производстве битума, который применяется в строительстве – строительного и кровельного битума. В процессе его производства выделяются СО и НМЛОС. Выбросы ПГ прямого действия в этой категории не происходят. В табл. 4.9 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве строительного и кровельного битума.

Таблица 4.9. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве строительного и кровельного битума в 2011 г.

Код категории	2.A.5	
Производство битума, т	4175	
Газы	СО	НМЛОС
Выбросы, т	0,0475	12
Изменение выбросов по сравнению с	38,8	38,8
Изменение выбросов по сравнению с базовым	-99,01	-99,01
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,058	7,75
Метод определения коэффициента выбросов	D	D
Уровень детализации (Tier)	1	1
Коэффициент выбросов, кг/т	0,0095	2,4

Уменьшение выбросов при производстве битума в 2011г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов его производства после распада СССР. Тенденция к сокращению производства битума сохраняется и в настоящее время.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.6 приложения ПЗ.2.1.

#### **4.6.2 Методологические вопросы**

Объемы производства, отдельно, строительного и кровельного битума приводятся в форме статистической отчетности «1-П». В этой же форме статистической отчетности приводятся также данные о производстве нефтебитума дорожного и нефтебитума специального назначения, а также общие данные о производстве нефтебитума. Объемы производства нефтебитума специального назначения были минимальны, а с 2007 г. данные о его производстве в статистической отчетности отсутствуют. Начиная с 2008 г. производство строительного и кровельного битума в Украине сократилось настолько, что данные об их производстве в статистической отчетности не приводятся для обеспечения требования о защите конфиденциальной информации в соответствии с Законом Украины «О государственной статистике». Поэтому при подготовке данного кадастра объемы производства битума определялись из баланса производства всех видов битума.

Оценка выбросов СО и НМЛОС проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных Руководящих принципов [8] (раздел 2.7.1.1) с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию для окисленного битума.

#### **4.6.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Неопределенность результатов оценки выбросов СО и НМЛОС в данной категории не определялась в связи с отсутствием методики.

#### **4.6.4 Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.6.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты 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» используется дорожный битум, который изготавливают окислением продуктов прямой перегонки нефти и селективного разделения нефтепродуктов (асфальтов при деасфальтизации или экстрактов селективной очистки), а также при компаундировании указанных окисленных и не окисленных продуктов или в виде остатка прямой перегонки нефти. Выбросы ПГ происходят при производстве дорожного битума на предприятиях и при укладке асфальта. При производстве дорожного битума происходят выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO и НМЛОС, а при укладке асфальта – только НМЛОС. Выбросы ПГ прямого действия в этой категории не происходят. В табл. 4.11 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и укладке асфальта.

Таблица 4.11 .Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и укладке асфальта в 2011 г.

Код категории	2.А.6			
Производство дорожного битума, тыс.т	319,78			
Газы	NO <sub>x</sub>	CO	НМЛОС	SO <sub>2</sub>
Выбросы при производстве, тыс.т	0,0268	0,0111	0,007355	0,0383
Выбросы при укладке, тыс.т	0	0	5,116	0
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	-22,0			
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-84,72			
Выбросы при производстве, % от общих выбросов в секторе	0,068	0,013	0,0047	0,042
Выбросы при укладке, % от общих выбросов в секторе	0	0	3,3	0
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D
Уровень детализации (Tier)	1	1	1	1
Коэффициент выбросов при производстве, кг/т	0,084	0,035	0,023	0,120
Коэффициент выбросов при укладке, кг/т	0	0	16	0

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.7 приложения ПЗ.2.1.

### 4.7.2 Методологические вопросы

Объемы производства дорожного битума приводятся в форме статистической отчетности «1-П». Коэффициенты выбросов ПГ при производстве асфальта принимались по умолчанию в соответствии с



рекомендациями [8], а коэффициент выбросов НМЛОС при укладке асфальта - в соответствии с рекомендациями [10].

#### **4.7.2.1 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Неопределенность результатов оценки выбросов в данной категории не определялась в связи с отсутствием методики.

#### **4.7.3 Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.7.4 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.7.5 Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **Производство стекла (категория 2.А.7 ОФО)**

#### **4.8.1 Описание категории**

Стекло – неорганический продукт, который производится путем плавления сырья, формирования его до нужной формы и охлаждения без кристаллизации. Силикатное стекло является основным типом производимого стекла. Основным сырьем для производства стекла, при использовании которого выделяются парниковые газы, являются кальцинированная сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), известняк ( $\text{CaCO}_3$ ) и доломит ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ). При оценке выбросов ПГ при производстве стекла учитываются выбросы только от использования известняка и доломита, поскольку выбросы от использования соды учитываются в категории 2.А.4 «Производство и использование соды».

В процессе производства стекла происходят выбросы  $\text{CO}_2$  и НМЛОС. В табл. 4.13 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве стекла.

Таблица 4.13. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве стекла в 2011 г.

Код категории	2.А.7	
Производство стекла, тыс.т	1434,95	
Газ	CO2	НМЛЮС
Выбросы, тыс.т	153,28	6,457
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	19,21	20,56
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	47	44,2
Выбросы, % от выбросов в секторе	0,35	4,17
Выбросы CO2, % от общих выбросов в секторе	0,31	
Ключевая категория	Нет	
Уровень детализации (Tier)	3	1
Коэффициент выбросов, т/т	0,1068	0,0045
Метод определения коэффициента выбросов	CS	D
Неопределенность данных о деятельности, %	4,18	
Неопределенность коэффициента выбросов, %	3,69	
Неопределенность оценки выбросов, %	5,58	

Уменьшение выбросов CO<sub>2</sub> при производстве стекла в 2011 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов его производства после распада СССР.

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.8 приложения ПЗ.2.1.

#### 4.8.2 Методологические вопросы

Наибольшее количество выбросов CO<sub>2</sub> стекла происходит при производстве листового стекла, банок для консервирования и бутылок. Статистические данные о производстве оконного стекла в Украине с 2004 г. являются конфиденциальными. Поэтому в кадастре приводится только общее количество производства стекла и общие выбросы CO<sub>2</sub>. Примерное количество (в весовых единицах) объемов производства листового стекла, банок и бутылок в Украине в последние годы составляет, соответственно, 7, 17 и 75 %. Объемы производства прочих видов стекла не превышают одного процента от общего количества стекла. По сравнению с базовым годом объемы производства листового стекла сократились примерно в 6 раз, а банок и бутылок увеличились в 2 - 2,5 раза. При выполнении научно-исследовательской работы «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при использовании известняка и доломита» [12] и [14], основываясь на данных предприятий – производителей, для повышения точности оценки выбросов при использовании известняка и доломита, были выполнены также исследования данных о деятельности и национальных коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> при производстве стекла.

Результаты исследований позволили уточнить содержание  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$  в известняке и доломите, которые используются при производстве листового стекла, банок и бутылок, а также данные об объемах использовании известняка и доломита при производстве стекла в разные годы. Так, количество шихты при производстве всех видов стекла составляет 1,2 тонны на тонну стекла. Содержание известняка в шихте составляет 3,7 % при производстве листового стекла и от нуля до 6,7 % - при производстве банок и бутылок. Содержание доломита в шихте составляет 16 % при производстве листового стекла и от 12,8 до 17,6 % - при производстве банок и бутылок. Содержание  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$  – одинаково для всех видов стекла. В разные годы содержание  $\text{CaCO}_3$  составляет от 95,58 до 97,39 % в известняке и от 0,66 до 1,35 % - в доломите. Содержание  $\text{MgCO}_3$  составляет от 56 до 61,8 % в известняке и от 36 до 43,36 % - в доломите. Значения национальных коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$  при производстве различных видов стекла отличаются незначительно. Причем коэффициенты выбросов  $\text{CO}_2$  при производстве листового стекла несколько выше, чем при производстве банок и бутылок. Общий коэффициент выбросов  $\text{CO}_2$  при производстве стекла также мало изменяется по годам отчетного периода и лежит в пределах 101,4 - 108,5 кг на тонну стекла. При расчетах были использованы данные предприятий - производителей о содержании известняка и доломита в шихте при производстве стекла.

Выбросы НМЛОС определялись с использованием коэффициента выбросов 4,5 кг на тонну стекла, рекомендуемого Пересмотренными руководящими принципами [7] применять по умолчанию.

#### **4.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Основными факторами неопределенности при производстве стекла являются:

- использование средних оценок веса банок и бутылок для определения их производства в весовых единицах;
- содержание  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$  в известняке и доломите;
- удельный расход шихты.

В результате выполненных исследований [12] неопределенность данных о деятельности при производстве стекла определена на уровне 4,18 %, а неопределенность коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$  – на уровне 3,69 %. При этом неопределенность оценки выбросов  $\text{CO}_2$  при производстве стекла составляет 5,58 %.

#### **4.8.4 Процедуры ОК/КК**

При выполнении расчетов в данной категории применялись общие и детальные процедуры контроля качества, в соответствии с требованиями

Руководства МГЭИК по эффективной практике [5]. В рамках выполнения детальных процедур контроля качества было выполнено сравнение данных о производстве различных видов стекла с данными национальной статистической отчетности и данными, предприятий - производителей. Выполненная проверка существенных отклонений данных не выявила.

Кроме того, было выполнено сравнение национальных коэффициентов выбросов ПГ с коэффициентами выбросов в других странах.

#### **4.8.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты выбросов не производились.

#### **4.8.6 Планируемые улучшения**

В данной категории улучшения не планируются.

### **Производство аммиака (категория 2.B.1 ОФО)**

#### **4.9.1 Описание категории**

Исходным сырьем для производства аммиака в Украине является природный газ. Процесс получения аммиака основан на его синтезе из азота и водорода при температурах 380 - 450 град. С и давлении 250 атм. с использованием железного катализатора:

Азот получают из воздуха. Водород получают восстановлением воды (пара) с помощью метана из природного газа. Аммиак применяется в промышленности в качестве сырья для производства азотной кислоты, азотных и сложных минеральных удобрений, взрывчатых веществ, красителей и полимеров, соды (по аммиачному методу) и других продуктов химической промышленности, а также в качестве хладагента. Выбросы  $\text{CO}_2$  при производстве аммиака относятся к ключевым категориям. Для повышения точности оценки выбросов  $\text{CO}_2$ , потребление природного газа в качестве сырья принималось по данным от шести предприятий – производителей аммиака. В соответствии с рекомендациями [15] оценка выбросов  $\text{CO}_2$  от использования природного газа для создания высокотемпературных условий для риформинга природного газа, учитываются в секторе "Энергетика"(категория 1.A.2C «Химическая промышленность»).

При производстве аммиака происходят также выбросы  $\text{SO}_2$  и ПГ косвенного действия – CO и НМЛОС. В табл. 4.15 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве аммиака.

Таблица 4.15. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве аммиака в 2011 г.

Код категории	2.B.1			
Производство аммиака, тыс.т	5261,91			
Потребление природного газа в качестве сырья, тыс.м <sup>3</sup>	3584,927			
Газы	CO <sub>2</sub>	CO	НМЛОС	SO <sub>2</sub>
Выбросы при производстве, тыс.т	6755,923	41,569	24,73	0,157
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	30,72	26,6		
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	0,982	8,18		
Выбросы, % от выбросов в секторе	15,4	50,7	15,9	0,17
Выбросы CO <sub>2</sub> , % от выбросов ПГ прямого действия в	13,86			
Ключевая категория («у» – уровень; «т» – тенденция)	у/т			
Метод определения коэффициента выбросов	CS	D	D	D
Уровень детализации (Tier)	3	1	1	1
Коэффициент выбросов при производстве, кг/т		7,90	4,70	0,03
Неопределенность данных о деятельности, %	2			
Неопределенность коэффициента выбросов, %	2			
Неопределенность оценки выбросов, %	2,8			

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.9 приложения ПЗ.2.1.

#### 4.9.2 Методологические вопросы

Потребление природного газа в качестве сырья для производства аммиака принимались по данным предприятий (метод уровня 3).

В соответствии с рекомендациями Руководящих принципов МГЭИК [2] выбросы диоксида углерода при производстве аммиака рассчитываются по формуле:

$$V = A \cdot m \cdot Q \cdot 44/12;$$

где А – количество природного газа, потребленного для производства аммиака в качестве сырья, тыс. м<sup>3</sup>;

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

Q – низшая теплота сгорания природного газа, ТДж/тыс.м<sup>3</sup>;

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

В расчетах использовалось национальное значение содержания углерода в природном газе, методика определения и величина которого приведены в Приложении П2.5. Низшая теплота сгорания природного газа принималась по данным формы статистической отчетности № 11-МТП.

Для оценки выбросов НМЛОС, CO и SO<sub>2</sub> при производстве аммиака использовались коэффициенты выбросов по умолчанию [8].

### **4.9.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

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

точность данных о расходе природного газа в качестве сырья на производство

аммиака;

точность информации о содержании углерода в природном газе.

Неопределенность данных о потреблении природного газа для производства аммиака на предприятиях, которые используются в качестве данных о деятельности при оценке выбросов  $\text{CO}_2$ , зависит от погрешности измерительных приборов. Максимальная погрешность расходомеров природного газа находится в пределах 2%. На этом же уровне можно оценить и неопределенность данных о расходе природного газа, которые получены от предприятий. Такая оценка совпадает с рекомендациями [2] по оценке неопределенности данных о деятельности для случая получения информации от предприятий. Расчеты по определению содержания углерода в природном газе основаны на учете структуры сетевого газа в Украине, которая достаточно стабильна на протяжении последних 30 лет. Поэтому неопределенность данных о содержании углерода в природном газе также принята на уровне 2%. При этом общая неопределенность оценки выбросов при производстве аммиака составляет 2,8 %.

### **4.9.4 Процедуры ОК/КК**

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

сравнение данных о производстве аммиака и потреблении природного газа на производство аммиака, предоставленных предприятиями со статистическими данными;

сравнение национальных коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$  с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий;

сравнение национальных удельных расходов природного газа для производства аммиака с другими странами;

сравнение национальных коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$  с коэффициентами выбросов в других странах.

Объемы производства аммиака, представленные предприятиями, совпадают со статистическими данными (Разница составляет 0,01%).

Анализ данных [9] и кадастров других стран позволяет сделать вывод, что коэффициент выбросов  $\text{CO}_2$  при производстве аммиака в Украине (1,29

т/т в 2011 г.) находится в пределах этих коэффициентов в других странах приложения I.

#### **4.9.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты выбросов не производились.

#### **4.9.6 Планируемые улучшения**

В данной категории улучшения не планируются.

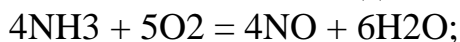
### **4.10 Производство азотной кислоты (категория 2.B.2 ОФО)**

#### **4.10.1 Описание категории**

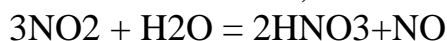
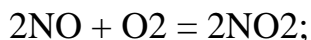
Азотная кислота ( $\text{HNO}_3$ ) применяется для производства удобрений, взрывчатых веществ, в лакокрасочной промышленности, для травления цветных металлов и пр.

Технология производства азотной кислоты основана на каталитическом окислении аммиака кислородом воздуха. При этом основными стадиями процесса являются:

- контактное окисление аммиака до окиси азота:



- окисление окиси азота до двуокиси и поглощение смеси "нитрозных газов" водой:



Получаемая концентрация азотной кислоты составляет 55-58%. В результате производства выбрасываются  $\text{N}_2\text{O}$  и  $\text{NO}_x$  как побочные продукты. В настоящее время азотную кислоту в Украине производят пять предприятий по двум технологиям: на агрегатах среднего давления, с одним давлением в системе (7,3 кг/см<sup>2</sup>) и на агрегатах низкого давления (3,5 кг/см<sup>2</sup>) по комбинированному методу.

Сущность комбинированного способа заключается в том, что окисление аммиака и охлаждение нитрозных газов проводят под атмосферным давлением, а переработку окислов азота в кислоту – под повышенным давлением. Благодаря этому сокращаются потери платинового катализатора при относительно небольших реакционных объемах.

Закаись азота образуется при каталитическом окислении аммиака и является нежелательным побочным продуктом производства азотной кислоты. При условии использования эффективного катализатора обычно 92-96 % (максимум – 98 %) подающегося аммиака преобразуется в оксид азота. Остальное количество аммиака вступает в нежелательные реакции, которые

приводят к образованию закиси азота и других веществ. Эти побочные продукты (включая закись азота) выбрасываются в атмосферу.

В табл. 4.17 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве азотной кислоты.

Таблица 4.17. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве азотной кислоты в 2011 г.

Код категории	2.B.2	
Производство азотной кислоты, тыс.т	2316,315	
Парниковый газ	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>
Выбросы при производстве, тыс.т	10,4234	34,744
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	22,37	
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-16,56	
Выбросы, % от выбросов в секторе	92,73	89,38
Выбросы N <sub>2</sub> O, % от общих выбросов в секторе	6,62	
Ключевая категория	По тенденции	
Уровень детализации (Tier)	3	1
Метод определения коэффициента выбросов	CS	D
Коэффициент выбросов, кг/т	4,5	15
Неопределенность данных о деятельности, %	2	
Неопределенность коэффициента выбросов, %	5	
Неопределенность оценки выбросов, %	5,4	

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.10 приложения ПЗ.2.1.

#### 4.10.2 Методологические вопросы

Данные о производстве азотной кислоты предоставлены предприятиями - производителями и Госстатом Украины. Значение коэффициента выбросов закиси азота (4,5 кг/т) принято по данным Агентства госимущества Украины, которые определялись как средневзвешенная величина коэффициентов выбросов на предприятиях по производству азотной кислоты.

Оценка выбросов закиси азота выполнялась в соответствии с рекомендациями Руководящих указаний по эффективной практике [5] (раздел 3.2). Оценка выбросов окислов азота проводилась в соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [8] (раздел 2.9).



#### **4.10.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

В соответствии с Пересмотренными руководящими принципами [8], значения неопределенности данных о деятельности принимается на уровне 2%. Значения неопределенности коэффициентов выбросов для этой категории принимается на уровне 5 %, в соответствии рекомендациями Руководящих указаний по эффективной практике [5] При этом общая неопределенность оценки выбросов закиси азота при производстве азотной кислоты составляет 5,4 %.

#### **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:

сравнение данных о производстве азотной кислоты в Госстате и предприятиях – производителях;

- сравнение национальных коэффициентов выбросов NO<sub>2</sub> с коэффициентами выбросов в других странах.
- сравнение национальных коэффициентов выбросов NO<sub>2</sub> с рекомендованными коэффициентами выбросов по умолчанию.

Объемы производства азотной кислоты, представленные предприятиями, практически совпадают со статистическими данными (Разница составляет 0,2 %). Коэффициент выбросов закиси азота при производстве азотной кислоты в Украине, принятый по данным Агентства госимущества Украины, находится приблизительно в середине диапазона значений коэффициентов выбросов по умолчанию, которые рекомендуются Руководящими указаниями по эффективной практике МГЭИК, и диапазона коэффициентов выбросов, в других странах приложения I [9].

#### **4.10.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.10.6 Планируемые улучшения**

В данной категории улучшения не планируются.

## 4.11 Производство адипиновой кислоты (категория 2.В.3ОФО)

### 4.11.1 Описание категории

Адипиновая кислота ( $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ ) – это дикарбоновая кислота, которую получают окислением смеси циклогексанона и циклогексанола азотной кислотой в присутствии ванадиевого катализатора. В процессе окисления азотной кислотой в качестве нежелательного побочного продукта образуется закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

Производство адипиновой кислоты также сопровождается выбросами НМЛОС, СО и  $\text{NO}_x$ .

В Украине при производстве адипиновой кислоты применяется технология термического разрушения  $\text{N}_2\text{O}$ . Установка для термического разрушения  $\text{N}_2\text{O}$  была разработана Северодонецким филиалом «Института азотной промышленности» совместно с фирмой BASF, которая являлась поставщиком технологии и оборудования для производства адипиновой кислоты.

Адипиновую кислоту в Украине производят два предприятия.

В табл. 4.18 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве адипиновой кислоты.

Таблица 4.18. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве адипиновой кислоты в 2011 г.

Код категории	2.В.3			
Производство адипиновой кислоты, тыс.т	61,49			
Газы	$\text{N}_2\text{O}$	$\text{NO}_x$	CO	NM VOC
Выбросы при производстве, тыс.т	0,82	0,4981	2,115	2,662
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом,	13,97	13,97		
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	3,89	3,89		
Выбросы, % от выбросов в секторе	7,29	1,28	2,58	1,72
Выбросы $\text{N}_2\text{O}$ , % от общих выбросов в секторе	0,52			
Ключевая категория	Нет	Нет	Нет	Нет
Уровень детализации (Tier)	2	1	1	1
Метод определения коэффициента выбросов	CS	D	D	D
Коэффициент выбросов при производстве, кг/т	0,0133	8,1	34,4	43,3
Неопределенность данных о деятельности, %	10			
Неопределенность коэффициента выбросов, %	2			
Неопределенность оценки выбросов, %	10,2			

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.11 приложения ПЗ.2.1.

#### **4.11.2 Методологические вопросы**

Государственным предприятием «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности» была проведена научно-исследовательская работа в 2012 году : « Разработка методики расчета и определения выбросов углекислого газа в химической промышленности» [17].

Результаты научно-исследовательской работы, основанные на данных предприятий- производителей, позволили сделать расчеты выбросов  $N_2O$ , с применением рекомендаций Руководящих указаний по эффективной практике по эффективной практике [5] по второму уровню детализации. Коэффициенты разрушения  $N_2O$  и использованная система борьбы с выбросами  $N_2O$  соответствуют значениям, рекомендованным для технологии термического разрушения  $N_2O$  [5], которая применяется на предприятиях Украины. Выбросы  $NO_x$ ,  $HMLOC$  и  $CO$  определялись с применением рекомендаций Руководящих принципов МГЭИК [8] с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию.

#### **4.11.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

В соответствии с рекомендациями Руководящих указаний по эффективной практике [5] значения неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов для этой категории принимается на уровне 10 %, а неопределенность данных о производстве, принимается на уровне 2 %. При этом общая неопределенность оценки выбросов закиси азота при производстве адипиновой кислоты составляет 10,2 %.

#### **4.11.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов ПГ при производстве адипиновой кислоты были применены общие процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества было выполнено:

Сравнение эксплуатационных характеристик оборудования предприятий- производителей в Украине и систем борьбы с выбросами на данных предприятиях, с коэффициентами выбросов по умолчанию соответствующим данным технологиям разрушения закиси азота .

Сравнение рассчитанных национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами выбросов в других странах.

Сравнения коэффициентов по умолчанию для термического разрушения закиси азота, с применяемыми в Украине системами борьбы с выбросами, показало их соответствие с технологией производства адипиновой кислоты в Украине.

Анализ данных [9] и кадастров других стран позволяет сделать вывод, что коэффициент выбросов  $N_2O$  при производстве адипиновой кислоты в Украине (0,82 т/т в 2011 г.) находится в пределах этих коэффициентов (0,59-0,86 т/т) в других странах приложения I.

#### **4.11.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.11.6 Планируемые улучшения**

В данной категории улучшения не планируются.

### **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 получают в электропечах при 2000 – 2200°C, из смеси кварцевого песка (51—55%), кокса (35—40%), с добавкой хлорида натрия (1-5%), и опилок (5—10%). 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 двух предприятиях, а карбид кремния – только на одном. Поэтому информация о производстве карбида является конфиденциальной. Для сохранения конфиденциальности информации результаты оценки выбросов  $CO_2$  при производстве и использовании карбида кремния и кальция объединены. Данные об объемах производства и использования карбида кремния и кальция представлены в относительных единицах на рис. 4.4.

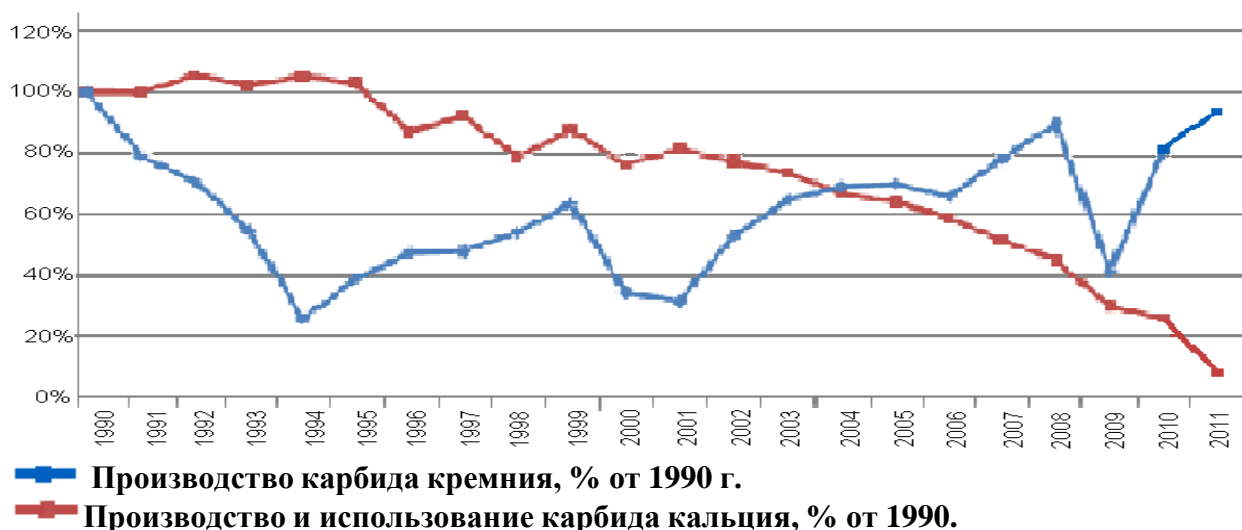


Рис. 4.4 - Объемы производства и использования карбида кремния и кальция

В табл 4.19 приведены данные о выбросах CO<sub>2</sub> при производстве и использовании карбида кальция и выбросах CH<sub>4</sub> при производстве карбида кремния.

Таблица 4.19. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и использовании карбида в 2011 г.

Код категории	2.B.4	
Производство и использование карбида, тыс.т	C	
Парниковый газ	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
Выбросы, тыс.т	68,764	0,33
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	-4,48	19,079
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-41,68	-54,88
Выбросы, % от выбросов в секторе	0,15	0,9
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,14	0,014
Ключевая категория	Нет	
Уровень детализации (Tier)	I	I
Метод определения коэффициента выбросов	D	D
Неопределенность данных о деятельности, %	42,117	41,82
Неопределенность коэффициента выбросов, %	10	10
Неопределенность оценки выбросов, %	44,43	

Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.12 приложения ПЗ.2.1.

#### 4.12.2 Методологические вопросы

Данные о производстве карбида кальция получены от предприятий. Данные о производстве карбида кремния были получены из работы «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при

производстве химической продукции»[17]. Для расчетов величина удельного расхода известняка для производства 1 т карбида кальция, коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$  при использовании известняка и восстановителя для производства карбида кальция, коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$  при производстве карбида кремния, а, также при использовании карбида кальция приняты по умолчанию (раздел 2.11 тома 2 Пересмотренных руководящих принципов [8]).

#### **4.12.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются:

- неопределенность данных о деятельности; точность и полнота исходных данных о производстве карбида кремния, 40%;
- точность информации определения технологии и сырья при производстве карбида кремния, 7%;
- неопределенность полноты временного ряда для обработки данных о деятельности, 10%; Общая неопределенность данных о деятельности – 41,82%

неопределенность коэффициентов выбросов;

- неопределенность коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$ , как и  $\text{CH}_4$  принята по умолчанию на уровне 10 % [5]. Общая неопределенность оценки выбросов  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$  при производстве карбида кремния – 43%.

Неопределенность статистических данных при производстве карбида кальция, от предприятий – производителей принимается на уровне 5 %. Общая неопределенность статистических данных при производстве карбида кальция и кремния для выбросов  $\text{CO}_2$  принята на уровне 42,117. Неопределенность коэффициентов выбросов  $\text{CO}_2$ , как и  $\text{CH}_4$  принята по умолчанию на уровне 10 %[5]. Общая неопределенность оценки выбросов при производстве карбида кальция – 11,2%.

При этом общая неопределенность оценки выбросов  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$  при производстве карбида кремния и кальция составляет 44,43%.

#### **4.12.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов ПГ при производстве и использовании карбида кальция были применены общие процедуры контроля качества.

#### **4.12.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **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 ( $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ , НМЛОС) и  $\text{SO}_2$  при производстве химической продукции - технического углерода, этилена, полистирола, пропилена, полипропилена, полиэтилена, серной кислоты, и фталевого ангидрида.

Технический углерод используется в качестве укрепляющего компонента при производстве резин и других пластичных масс. При производстве технического углерода происходят выбросы  $\text{CH}_4$ ,  $\text{SO}_2$  и всех ПГ косвенного действия -  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$  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 последние годы использовались данные предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11].

Этилен ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) является продуктом переработки нефти и природного газа. Применяется как сырье в производстве полиэтилена, этилового спирта, поливинилхлорида. При производстве этилена происходят выбросы  $\text{CH}_4$  и НМЛОС. С 2003 г. статистические данные о производстве этилена в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оценки выбросов ПГ при производстве этилена за последние годы использовались данные предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11].

Метанол (метиловый спирт)  $\text{CH}_3\text{OH}$  получается из окиси углерода и водорода под давлением в присутствии катализаторов, а также при сухой перегонке древесины. Применяется для денатурирования этилового спирта, получения формальдегида, как растворитель и реагент в органическом синтезе. При производстве метанола происходят выбросы  $\text{CH}_4$ . С 2006 г. статистические данные о производстве метанола в Украине являются конфиденциальной информацией. Для оценки выбросов ПГ при производстве метанола за последние годы использовались данные предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11].

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 последние годы использовались данные предоставленные предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11].

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 последние годы – данные предоставленные предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11].

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 последние годы использовались данные предоставленные предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11].

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 полиэтилена за последние годы использовались данные предоставленные предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11].

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 SO<sub>2</sub>. Для оценки выбросов ПГ при производстве серной кислоты использовались данные полученные от Госстата.

Кокс производится на предприятиях как химической, так и металлургической промышленности. Применяют в основном как топливо и восстановитель в металлургической промышленности. При производстве кокса происходят выбросы CH<sub>4</sub>. Для оценки выбросов ПГ при производстве кокса использовались данные полученные от Госстата.

Фталевый ангидрид является сырьем для получения широкого ассортимента пластификаторов, водорастворимых полиэфирных смол, сырьем для которого является ортоксилол или нафталин. В 2010 г. производство фталевого ангидрида в Украине было остановлено. В 2011 году фталевый ангидрид производился только из ортоксилола. 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 последние годы использовались данные предоставленные предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11].

В табл 4.21 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ в категории «Прочие химические продукты».

Таблица 4.21. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ в категории «Прочие химические продукты» в 2011 г.

Код категории	2.B.5				
Газы	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NM VOC	SO <sub>2</sub>
Выбросы при производстве, тыс.т	10,947	0,0234	0,586	4,489	27,0746
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	5,72	-22,47	-22,47	1,79	18,154
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-50,03	-77,428	-77,428	-62,546	-69,406
Выбросы, % от выбросов в секторе	29,8	0,06	0,71	2,9	30,1
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,47				
Ключевая категория	Нет				
Уровень детализации (Tier)	1	1	1	1	1
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D	D
Неопределенность оценки выбросов для технического углерода, %	35				
Неопределенность оценки выбросов для этилена, %	10,2				
Неопределенность оценки выбросов для кокса, %	11,2				
Неопределенность оценки выбросов для метанола, %	59,32				
Неопределенность оценки выбросов для пропилена, %	10,2				

Неопределенность оценки выбросов для полиэтилена, %	25				
Неопределенность оценки выбросов для полипропилена, %	25				
Неопределенность оценки выбросов для полистирола, %	35				
Неопределенность оценки выбросов для фталевого ангидрида, %	38,7				
Неопределенность оценки выбросов для серной кислоты, %	11,2				

Данные о выбросах ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.13 приложения ПЗ.2.1.

#### 4.13.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов ПГ в этой категории проводилась в соответствии с рекомендациями Пересмотренных руководящих принципов [8] (метод уровня 1). Данные о деятельности были предоставлены Госстатом Украины и предоставленные Государственным предприятием «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11]. Коэффициенты выбросов принимались по умолчанию (табл. 2.9 и 2.10 Пересмотренных руководящих принципов [8]).

#### 4.13.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются:  
неопределенность данных о деятельности;  
неопределенность коэффициентов выбросов;

Из ПГ прямого действия в данной категории учитываются только выбросы метана при производстве технического углерода, этилена и кокса. Неопределенность данных о деятельности, для технического углерода принимается на уровне 2 %, 2% для этилена, 11,49% процентов для метанола, 5% для кокса, 2% для полиэтилена, 2% для полипропилена, 5% для полистирола, 2% для пропилена, 10% для фталевого ангидрида, 5% для серной кислоты. А коэффициентов выбросов 35 % для технического углерода, 10 % для этилена, 57,44 % для метанола, 10% для кокса, 25% для полиэтилена, 25% для полипропилена, 34,5% для полистирола, 10% для пропилена, 38,7% для фталевого ангидрида, 10% для серной кислоты. При этом неопределенность оценки выбросов при производстве технического углерода составляет 35 %, этилена – 10,2 %, для кокса 11,2%, метанола – 59,32 %, для полиэтилена – 25%, для полипропилена – 25%, для полистирола – 35%, для пропилена – 10,2%, для фталевого ангидрида - 40%, для серной кислоты – 10,2%.

#### **4.13.4 Процедуры ОК/КК**

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

Сравнение рассчитанных национальных коэффициентов и коэффициентов по умолчанию показали в среднем различие в 71%, что есть недопустимым, по этому для расчета использовались коэффициенты по умолчанию.

Сравнение данных о деятельности, полученных от Государственного предприятия «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины» [11] и Государственного комитета статистики, по категории полиэтилена показало совпадение данных( с разницей 1,5%) и по категории полистирол совпадение данных (с разницей 2%).

#### **4.13.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **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**

Выбросы при производстве чугуна и стали относятся к ключевым категориям и являются самым крупным источником выбросов ПГ в секторе «Промышленные процессы». Наибольшие выбросы происходят при производстве чугуна, который производится путем восстановления железной руды в доменных печах. Содержащийся в коксе углерод используется и как топливо, и как восстановитель. В соответствии с рекомендациями [15], выбросы от использования кокса в доменном процессе для производства чугуна были разделены между секторами «Промышленные процессы» и «Энергетика». В табл. 4.22 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве чугуна и стали.

Таблица 4.22 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве чугуна и стали в 2011 г.

Код категории	2.C.1						
Производство чугуна, тыс. т	28877						
Производство стали, тыс. т	34560,8						
Газы	Прямого действия	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	НМЛОС	SO <sub>2</sub>
Выбросы, тыс. т	24261,99	23716,7	25,99	3,57	37,57	3,93	59,31
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	-5,14	-5,32	5,52	5,31	5,50	5,65	12,52
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-39,53	-39,61	-35,67	-35,33	-35,73	-35,26	-35,68
Выбросы, % от выбросов данного газа в секторе	49,77	54,16	70,9	9,18	45,89	2,54	65,9
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	49,77	48,65	1,11				
Ключевая категория («у» – уровень; «т» – тенденция)		у/т	Нет				
Уровень детализации (Tier)	2	2	2	1	1	1	1
Коэффициент выбросов для чугуна, кг/т		672,26	0,9	0,076	1,3	0,1	2
Коэффициент выбросов для стали, кг/т		124,50	0	0,04	0,001	0,03	0,045
Метод определения коэффициента выбросов		CS	D	D	D	D	D
Неопределенность данных о деятельности, %		2,43	5				
Неопределенность коэффициента выбросов, %		3,07	20				
Неопределенность оценки выбросов, %		3,92	20,6				

Уменьшение выбросов при производстве чугуна и стали в 2011 г. по сравнению с базовым годом обусловлено сокращением объемов их производства после распада СССР, а уменьшение выбросов в 2011 г. по сравнению с 2010 г. – уменьшением общего потребления кокса при увеличении производства чугуна и стали и уменьшением технологического потребления кокса (при увеличении энергетического потребления) в результате более широкого применения на металлургических предприятиях пылеугольного топлива после кризиса 2008-2009 гг. Данные о деятельности, коэффициенты выбросов и выбросы ПГ в данной категории приведены в табл. ПЗ.2.1.14 и ПЗ.2.1.15 приложения ПЗ.2.1.

#### 4.14.2 Методологические вопросы

##### 4.14.2.1 Производство чугуна

При инвентаризации ПГ в данной категории применялся метод второго уровня, описанный в Руководящих указаниях по эффективной практике [5]. Для повышения точности оценки выбросов при производстве чугуна и стали Государственным учреждением «Государственная экологическая академия последипломного образования и управления» при

участии ГП «Укр НТЦ Энергосталь» была выполнена научно-исследовательская работа «Разработка методики расчета и прогнозирования объемов выбросов парниковых газов на металлургических предприятиях Украины»[14]. В ходе выполнения данной работы были уточнены данные о производстве чугуна и стали, использовании кокса, угля и природного газа при производстве чугуна, содержание углерода в коксе, расходе электродов на производство электростали и другие параметры. Результаты этой работы позволили уточнить значения национальных коэффициентов выбросов в данной категории.

В качестве восстановителя при производстве чугуна в Украине учитывалось применение угольного кокса, угля и природного газа. В руде, которая используется для производства чугуна в Украине, углерод отсутствует. Выбросы при производстве чугуна рассчитывались по уравнению 3.6А [5]. Методика определения коэффициента выбросов при использовании угольного кокса приведена в приложении ПЗ.2.5.

В результате выполнения исследований [14] установлено, что содержание углерода в передельном чугуне соответствует данным Минпромполитики Украины, которые принимались при подготовке предыдущих кадастров, и находится в пределах 4,26-4,50 %. Результаты расчетов дают значения коэффициентов выбросов при использовании кокса на уровне 3,10 - 3,13 т/т кокса, которые практически совпадают с коэффициентом по умолчанию, равным 3,1 (табл. 3.6 Руководящих указаний по эффективной практике [5]).

В соответствии с рекомендациями отчета о рассмотрении кадастра ПГ Украины, представленного в 2012 г. [15], часть выбросов от использования кокса для производства чугуна перенесена в энергетический сектор (в категорию 1.А.2а). Разделение выбросов выполнено в соответствии с данными формы 4-МТП для сектора черной металлургии об использовании кокса в технологическом процессе и для создания высокотемпературных условий в доменных печах.

Объемы потребления кокса для производства чугуна в Украине в различные периоды времени определялись с использованием:

- данных о потреблении кокса на конечное потребление (производство промышленной продукции) – раздел 4 графа 3 формы № 4-МТП, код сектора 27.1 в 2002-2011 гг. и код сектора 121093 в 1998-2001 гг.;
- данных об энергетическом потреблении кокса доменными печами – раздел 3 графа 5 формы № 4-МТП, код сектора 27.1 – в 2002-2011 гг. и код сектора 121093 – в 1998-2001 гг.;
- данных о потреблении кокса на неэнергетические нужды при производстве чугуна, стали и ферросплавов – раздел 4 графа 1 формы № 4-МТП, код сектора 27.1 – в 2002-2010 гг. и код сектора 121093 – в 1998-2001 гг.;
- допущении о равенстве удельного расхода кокса на производство чугуна в 1990-1997 гг. значениям за 1998 гг.

В результате выполнения исследований [14] было установлено, что коэффициенты выбросов при производстве чугуна в Украине находятся в пределах 665-810 кг CO<sub>2</sub>/т чугуна. В 2011 г. этот коэффициент равен 672 кг CO<sub>2</sub>/т чугуна.

В приложении ПЗ.2.5 приведена методика определения коэффициента выбросов при использовании угольного кокса, а в приложении ПЗ.2.6 – баланс углерода в доменном процессе, составленный в результате выполненных исследований [14] для 2008-2011 гг.

Коэффициент выбросов метана при производстве чугуна в соответствии с [4] принимался равным 0,9 кг на тонну чугуна. Коэффициенты выбросов прочих ПГ в данной категории принимались равными значениям по умолчанию (Раздел 2.13.2.2 Пересмотренных руководящих принципов, т.2).

#### **4.14.2.2 Производство стали**

Выбросы при производстве стали определялись по формуле (3.6В) Руководящих указаний по эффективной практике [5] для каждого вида стали (мартеновской, кислородно-конвертерной и электростали) с учетом удельного расхода чугуна и содержания углерода в каждом виде стали (метод уровня 2). В результате выполнения исследований [14] было установлено, что при инвентаризации при производстве стали необходимо учитывать также углерод, который поступает в сталеплавильные печи с металлоломом. Поэтому формула (3.6В) была дополнена составляющей, которая учитывает углерод, поступающий в печь в составе металлолома. Выбросы CO<sub>2</sub> от использования электродов для производства электростали определены в пределах 14 кг на тонну электростали.

В результате выполнения исследований были определены национальные коэффициенты выбросов при производстве стали, которые лежат в пределах:

- 94,3 – 115,3 кг/т (в 2011 г. – 109,2 кг/т) - для стали, выплавленной мартеновским способом;
  - 130,3 – 143,5 кг/т (в 2011 г. – 138,7 кг/т) - для стали, выплавленной кислородно-конвертерным способом;
  - 9,85 – 34,73 кг/т (в 2011 г. – 19,4 кг/т) - для стали, выплавленной электросталеплавильным способом;
  - 102,9 – 127,9 кг/т (в 2011 г. – 124,5 кг/т) – в среднем по всем видам стали.
- Коэффициенты выбросов прекурсоров в данной категории принимались равными значениям по умолчанию (Раздел 2.13.2.2 Пересмотренных руководящих принципов [7], т 2).

#### **4.14.2.3 Производство агломерата**

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

Оценка выбросов метана при производстве агломерата не производилась из-за отсутствия методики МГЭИК.

#### **4.14.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Основными факторами, оказывающими влияние на значение неопределенности данных о деятельности при производстве чугуна и стали, являются:

точность при измерении масс/объемов восстановителей и произведенной продукции;

неопределенности, обусловленные перерасчетом масс;

неопределенности, обусловленные обобщением данных о деятельности.

Основными факторами, оказывающими влияние на значение неопределенности коэффициентов выбросов при производстве чугуна и стали, являются:

неопределенности данных о содержании углерода в исходных материалах, восстановителях и произведенной продукции;

точность определения нижней теплоты сгорания топлива, которое используется в качестве восстановителя;

неопределенности, обусловленные репрезентативностью выборки при проведении измерений;

неопределенности, обусловленные обобщением данных о физико-химических свойствах восстановителей и продукции.

Результаты исследований [14] позволили оценить неопределенность полученных данных о деятельности при производстве чугуна на уровне 2,96 % и стали – на уровне 0,90 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов при производстве чугуна и стали оценивается на уровне, соответственно, 3,73 % и 1,91 %.

С учетом выбросов при производстве чугуна и стали, общая неопределенность данных о деятельности при производстве чугуна и стали составляет 2,43 %, неопределенность коэффициентов выбросов – 3,07 %, а неопределенность объема выбросов – 3,92 %.

Неопределенность коэффициента выбросов метана при производстве чугуна принята равной 20 %. С учетом неопределенности данных о деятельности (на уровне 5 %) общая неопределенность оценки выбросов метана при производстве чугуна составляет 20,6 %.

#### **4.14.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов диоксида углерода при производстве чугуна и стали применялись общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства чугуна и стали), коэффициентов выбросов (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);

сравнение данных о производстве чугуна и стали в форме статистической отчетности 1-П и предоставленных Объединением «Металлургпром»;

анализ данных о потреблении восстановителей (кокса, угля и природного газа) при производстве чугуна в форме статистической отчетности 4-МТП и предоставленных Объединением «Металлургпром», а также предприятиями;

сравнение национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий, которая привела к отличию между ними;

сравнение национальных коэффициентов выбросов с коэффициентами выбросов в других странах;

анализ баланса углерода в доменном процессе (приложение ПЗ.2.6);

анализ баланса кокса в Украине (приложение П2.8).

Выполненные процедуры ОК/КК подтвердили хорошее соответствие данных о потреблении восстановителей и производстве чугуна и стали.

#### **4.14.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.14.6 Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **4.14 Производство ферросплавов (категория 2.С.2 ОФО)**

#### **4.15.1 Описание категории выбросов**

В Украине производятся, в основном, ферросилиций, ферромарганец и ферросиликомарганец (кремниевый марганец). В таблице 1 приведены основные данные результатов инвентаризации диоксида углерода при производстве ферросплавов в Украине за 2011 год.



Таблица 4.24. Основные данные о результатах инвентаризации при производстве ферросплавов в 2011 г.

Код категории	2.C.2
Производство ферросплавов, тыс. т	1419,6
Газ	CO <sub>2</sub>
Выбросы, тыс.т -экв.	2264,6
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	-14,98
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	-35,7
Выбросы, % от выбросов в секторе	5,17
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	4,64
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации для ферросплавов (Tier)	3
Коэффициент выбросов, т/т	1,6
Метод определения коэффициента выбросов для ферросплавов	CS
Неопределенность данных о деятельности, %	5
Неопределенность коэффициента выбросов, %	6,56
Неопределенность оценки выбросов, %	8,25

#### 4.15.2 Методологические вопросы

В качестве данных о деятельности при инвентаризации выбросов в данной категории используются статистические данные о производстве ферросплавов, предоставленные Госстатом и четырем ферросплавными предприятиями Украины, на долю которых в разные годы приходится более 87 % всего производства ферросплавов в Украине.

Национальные коэффициенты выбросов определяются по данным о производстве ферросплавов, массе использованной руды, концентрата, агломерата, восстановителей, шлакообразующих материалов и отходов, а также о содержании углерода в восстановителях, руде, концентрате, агломерате и продукции, полученным от четырех крупнейших предприятий по производству ферросплавов. Методика расчета выбросов в этой категории соответствует третьему уровню детализации, описанному в [2].

При выполнении научно-исследовательской работы «Разработка методических рекомендаций по определению коэффициентов выбросов парниковых газов путем уточнения данных о составе восстановителей, используемых при производстве ферросплавов, а также содержания углерода в руде, шлакообразующих материалах и отходах» [13] была выполнена инвентаризация выбросов диоксида углерода при производстве ферросплавов за 2010-2011 гг., уточнены данные о производстве ферросплавов на четырех предприятиях за 2010-2011 гг., а также данные об использовании восстановителей (кокса, коксового орешка, угля и пр.), руды, концентрата и агломерата на этих предприятиях. Выполненная работа

позволила уточнить национальные коэффициенты выбросов при производстве ферросплавов и оценку выбросов в этой категории.

При выполнении инвентаризации для четырех предприятий по производству ферросплавов было определено содержание углерода в руде, концентрате и агломерате, которые используются для производства ферросплавов, а также в отходах. Таким образом, за 2011 год среднее содержание углерода в руде принято на уровне 0,74 %, в концентрате - 1,5 %, агломерате – 0,26 %, отходах – 1,69 %.

#### **4.15.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Основными факторами, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются неопределенность:

- данных о деятельности предприятий (производстве ферросплавов по типам);
- данных о массе использованного восстановителя, шлакообразующих материалов и отходов, а также содержанию углерода в них;
- статистических данных о деятельности.

Неопределенность данных о деятельности предприятий принята на уровне 5 %. Неопределенность данных для оценки средневзвешенного коэффициента выбросов диоксида углерода при производстве ферросплавов на предприятиях отрасли оценена на уровне 5%. Неопределенность статистических данных о деятельности принята на уровне 5 %.

В результате расчетов неопределенность национальных коэффициентов выбросов составила 6,56 %. Неопределенность оценки выбросов диоксида углерода при производстве ферросплавов за 2011 год составила 8,25 %.

#### **4.15.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов при производстве ферросплавов были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

- анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства ферросплавов) и выбросов (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);
- сравнение данных о производстве ферросплавов, предоставленных Госстатом и предприятиями по производству ферросплавов;
- проверка исходных данных, методики и результатов инвентаризации с привлечением специалиста, который не принимал участия в подготовке кадастра.

При подготовке прошлого кадастра в этой категории был проведен контроль качества оценки выбросов при производстве ферросплавов с привлечением независимого эксперта.

Данные о деятельности отвечают статистическим и отраслевым данным об объемах производства ферросплавов. Исходные данные для определения коэффициента выбросов, в основном, соответствуют нормативным показателям и стандартам, которые используются при проектировании заводов по производству ферросплавов. По данным предприятий по производству ферросплавов принято среднее содержание углерода в руде – 0,74 %, в концентрате – 1,5 %, агломерате – 0,26 %, отходах – 1,69 %.

#### **4.15.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.15.6 Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **4.16 Производство алюминия (категория 2.C.3 ОФО)**

По данным единственного производителя алюминия в Украине, с мая 2010 года, производство алюминия прекращено. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории не проводилась.

### **4.17 Использование SF<sub>6</sub> 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). Сырьем для получения бумажной массы является древесина. При производстве целлюлозы и бумаги выделяются НМЛОС, NO<sub>x</sub>, CO и SO<sub>2</sub>. С

2010 г. целлюлоза в Украине не производилась. В табл. 4.26 приведены основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве бумаги.

Таблица 4.26. Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве целлюлозы и бумаги в 2010 г.

Код категории	2.D.1			
	NO <sub>x</sub>	CO	НМЛОС	SO <sub>2</sub>
Газы				
Выбросы при производстве, тыс.т	1,225	4,575	3,023	5,719
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом,	13,5			
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	72,6			
Выбросы, % от выбросов в секторе	3,15	5,58	1,95	6,35
Ключевая категория	Нет			
Уровень детализации (Tier)	1	1	1	1
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D
Коэффициент выбросов при производстве, кг/т	1,5	5,6	3,7	7

#### 4.18.2 Методологические вопросы

Выбросы НМЛОС, NO<sub>x</sub>, CO и SO<sub>2</sub> при производстве бумаги определялись в соответствии с рекомендациями раздела 2.4 Пересмотренных руководящих принципов [8]. Данные об объемах производства бумаги в Украине были получены из статистической отчетности (форма № 1-П). Коэффициенты выбросов ПГ и SO<sub>2</sub> принимались по умолчанию (табл. 2-23. Пересмотренных руководящих принципов [8]).

#### 4.18.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность результатов оценки выбросов в данной категории не определялась в связи с отсутствием методики.

#### 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.

В табл. 4.27 приведены данные о деятельности, коэффициентах выбросов и выбросах НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков в Украине в 2010 г.

Таблица 4.27. Выбросы НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков в 2010 г.

Код категории	2.D.2
Производство продуктов, тыс. т	12388,21
Производство напитков, тыс. гл	36045,9
Газ	НМЛОС
Выбросы от продуктов, тыс. т	51,36122
Выбросы от напитков, тыс. т	27,86868
Всего выбросов, тыс. т	79,229
Код категории	2.D.2
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	- 5,29
Изменение выбросов по сравнению с базовым годом, %	- 51,39
Выбросы, % от выбросов в секторе	61
Ключевая категория	Нет
Уровень детализации (Tier)	1
Метод определения коэффициента выбросов	D

Данные о деятельности и выбросы НМЛОС в данной категории за весь временной ряд приведены в табл. ПЗ.2.1.18 приложения ПЗ.2.1.

#### **4.19.2 Методологические вопросы**

Оценка выбросов НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков проводилась в соответствии с рекомендациями раздела 2.15 Пересмотренных Руководящих принципов с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию [8] (табл. 2-25, 2-26). Расчет выбросов НМЛОС проводился для производства хлеба и хлебобулочных изделий, мучных кондитерских изделий, комбикормов для животных, маргарина и твердых пищевых жиров, сахара, мяса, рыбы и птицы, крепких спиртных напитков, вина и пива. Данные для расчетов выбросов предоставлены Государственным комитетом статистики 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 проводилась.

#### **4.19.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов НМЛОС при производстве пищевых продуктов и напитков были применены общие процедуры ОК/КК.

#### **4.19.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.19.6 Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **4.20 Производство перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF<sub>6</sub> (категория 2.E ОФО)**

ГФУ, ПФУ и SF<sub>6</sub> в Украине не производятся. Поэтому оценка выбросов ПГ в этой категории не производились.

## **4.21 Использование перфторуглеродов, гидрофторуглеродов и SF<sub>6</sub> (категория 2.F.ОФО)**

В рамках программы совершенствования инвентаризации выбросов ГФУ, ПФУ и SF<sub>6</sub> была выполнена научно-исследовательская работа Государственного предприятия «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности» (НИИТЭХИМ) «Разработка методики расчета и определение выбросов гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы»[17]. Выполненные исследования позволили уточнить данные о деятельности и коэффициентах выбросов, а в ряде случаев определить национальные коэффициенты выбросов при применении этих газов при изготовлении, установке и эксплуатации оборудования, в котором они используются.

В разделе 4.21 проводилась оценка выбросов ГФУ, используемых для систем охлаждения и кондиционирования воздуха, во вспененных материалах, в огнетушителях, в аэрозолях, в растворителях, а также выбросы SF<sub>6</sub> от использования гексафторида серы от электрооборудования. Поскольку ГФУ, ПФУ и SF<sub>6</sub> в Украине не производятся, потенциальные выбросы этих газов определяются только их импортом и экспортом.

### **4.21.1.1 Холодильное оборудование**

#### **4.21.1.1.1 Описание категории**

Категория холодильного оборудования включает бытовое, коммерческое, промышленное и транспортное (включает морское) оборудование (системы, установки, машины, агрегаты и др.).

В 2011 году уровень разгруппирования категории холодильного оборудования был углублен до четырех основных субкатегорий.

В субкатегории бытовых холодильников в 2011 году в Украине функционировал один производитель, который применял в качестве хладагента изобутан R 600a. Для проверки герметичности блоков испарителей бытовых холодильников использовался ГФУ134a, его доля в суммарном потреблении хладагентов в 2011 году в производстве бытовых холодильников составила 22,6 %. Объем использования ГФУ-134a для целей проверки герметичности оборудования в анализируемый период снизился на 17 % по сравнению с предыдущим годом.

Выпуск коммерческого и промышленного холодильного оборудования в 2011 году в Украине осуществляли более 20 производителей.

В производстве автономного коммерческого оборудования применялись ГФУ-134а и ГФУ-404а, в централизованных системах торгового и промышленного холодильного оборудования использовался преимущественно ГФУ-404а, являющийся трехкомпонентным смесевым хладоном ГФУ-125/ГФУ-143а/ГФУ-134а.

Выпуск транспортного холодильного оборудования в Украине в 2011 году осуществляли 2 производителя. В данном сегменте в незначительных объемах используется ГФУ 134а.

В таблице 4.28 приведены сводные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации холодильного оборудования в Украине в 2011 году.

Таблица 4.28 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации холодильного оборудования в Украине в 2011 году.

Код категории	2.F.1.1							
Виды холодильного оборудования	Бытовое	Коммерческое			Промышленное			Транспортное
Газ*	ГФУ-134а	ГФУ-134а	ГФУ-125	ГФУ-143а	ГФУ-134а	ГФУ-125	ГФУ-143а	NA
<b>Данные о деятельности</b>								
Использование хладагента в производстве оборудования (первичная заправка + проверка на герметичность), т	6,100	27,731	0,816	0,964	28,179	0,015	0,023	NA
Банк ГФУ-остатка после первичной заправки, т	0,0	27,176	0,800	0,945	27,615	0,0146	0,017	NA
Количество ГФУ в экспортируемом оборудовании, т	0,0	12,125	0,009	0,010	11,362	0,0007	0,0008	NA
Количество ГФУ в импортируемом оборудовании	28,506	17,758	4,392	5,124	1,013	0,288	0,340	NA
Банк ГФУ в эксплуатируемом оборудовании, т	765,571	161,516	29,172	33,276	89,599	30,034	14,619	NA
<b>Характеристика категории и расчетные коэффициенты</b>								
Ключевая категория	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Уровень детализации (Tier)	2b	2a	2b	2a	2b	2a	2b	NA
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D	D	D	D	NA
Коэффициент выбросов при первичной (начальной) заправке, %	0,5	2	2	2	3	3	3	NA
Коэффициент выбросов при проверке герметичности	100	ГФУ не применяются						



оборудования, %								
Коэффициент выбросов при эксплуатации оборудования, %	0,5	15	15	15	25	25	25	NA
Средний срок службы оборудования	15	15	15	15	25	25	25	NA
Выбросы ПГ								
Выбросы ГФУ								
при начальной (первичной) заправке оборудования, т	6,100	0,555	0,016	0,019	0,845	0,0005	0,0005	NA
при эксплуатации оборудования, т	3,828	24,227	4,376	4,991	22,400	7,509	6,08	NA
при ликвидации оборудования, т	-	-	-	-	-	-	-	NA
Выбросы ГФУ в категории холодильного оборудования, всего, т	9,928	24,782	4,392	5,011	23,245	7,5091	6,0805	NA
Потенциал глобального потепления (ПГП), т CO2-экв./т	1300	1300	2800	3800	1300	2800	3800	NA
Выбросы ПГ, тыс.т CO2	12,906	32,217	12,298	19,041	30,219	21,025	23,107	NA
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом (темп роста/снижения), %	-10	+5	+3	+4	-5	-24	-56,3	NA
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,026	0,13			0,15			NA
Оценка уровня неопределенности								
Неопределенность данных о деятельности, %	26,13	34,02			39,78			NA
Неопределенность коэффициента выбросов, %	20,6	24,37			32,78			NA
Объединенная неопределенность оценки выбросов, %	33,27	41,85			51,54			NA

\* Смесевые фтор-газы представлены покомпонентно

#### **4.21.1.1.2 Методологические вопросы**

Оценка выбросов гидрофторуглеродов в данной категории выполнялась при производстве и эксплуатации холодильного оборудования с применением метода 2а.

В качестве методологической базы использовалась «Методика расчета выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС на общегосударственном уровне (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» 2013)[17], которая разработана на основе методологических подходов, зафиксированных в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, IPCC, 2006; Эффективной практике МГЭИК, IPCC, 2000.

Расчет выбросов ГФУ при производстве выполнен на основе данных предприятий-производителей об объеме использованных ГФУ для начального заполнения и проверки герметичности оборудования (если такая технологическая операция применялась).

При расчете суммарного банка ГФУ в действующем парке оборудования использован средний коэффициент заполнения хладагентом единицы оборудования, который был принят с учетом объема заполнения для каждого вида систем охлаждения.

Расчет объемов выбросов от эксплуатации импортируемого оборудования, который составляет существующий банк ГФУ в категории холодильного оборудования, осуществлен, исходя из объема ввезенного в Украину парка холодильного оборудования в разрезе основных видов оборудования и рассчитанного суммарного содержания в нем холодоагента на основе соответствующих коэффициентов.

#### **4.21.1.1.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Уровень неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории холодильного оборудования установлен на основе Методики определения и результатов расчетов по оценке неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС в основных категориях (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ», Черкассы, 2013) [17], исходя из особенностей формирования исходных и расчетных данных в 2011 году.

Рассчитанная неопределенность данных о деятельности в категории бытового холодильного оборудования составила в 2011 году – 26,13%, систем коммерческого охлаждения – 34,02 %, систем промышленного охлаждения – 39,79 %.

Неопределенность использованных по умолчанию коэффициентов выбросов ГФУ в субкатегории бытового холодильного оборудования составила в 2011 году - 20,6%, систем коммерческого охлаждения – 24,37%, систем промышленного охлаждения – 32,78%.

Общая неопределенность оценки выбросов составила в 2011 году в субкатегории бытового холодильного оборудования – 33,27 %, систем коммерческого охлаждения – 41,85 %, систем промышленного охлаждения – 51,54 %.

#### **4.21.1.1.4. Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.21.1.1.5. Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.21.1.1.6. Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **4.21.1.2 Стационарные кондиционеры**

#### **4.21.1.2.1 Описание категории**

Существующий на сегодняшний день в Украине парк оборудования для стационарного кондиционирования воздуха (СКВ) включает: стационарные бытовые (для жилых помещений), полупромышленные и промышленные системы кондиционирования (для не бытового назначения).

Основным типом оборудования для кондиционирования воздуха являются бытовые сплит-системы. Их производство в Украине отсутствует и потребительский спрос в этом сегменте рынка удовлетворяется полностью за счет импорта оборудования. В незначительных объемах в Украину ввозятся бытовые мобильные напольные кондиционеры.

Полупромышленные и промышленные системы кондиционирования в 2011 году в Украине производили 6 предприятий-производителей, 2 производителя в незначительных объемах использовали в качестве хладагента ГФУ, 4 предприятия не подтвердили использование гидрофторуглеродов.

Объем потребления ГФУ-хладагентов в производстве полупромышленных и промышленных кондиционеров в 2011 г., который подтвердили товаропроизводители, составил немногим более 0,1 т ГФУ-407С.

В качестве базовой единицы для расчета данных о деятельности в категории систем стационарного бытового, промышленного и полупромышленного кондиционирования воздуха использовалась единица оборудования (стационарный бытовой кондиционер, внешний блок или холодильная установка) с учетом класса мощности оборудования.

В таблице 4.29 приведены сводные данные о результатах инвентаризации ПГ при эксплуатации систем стационарного кондиционирования.

Таблица 4.29 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации систем стационарного кондиционирования воздуха в 2011 году.

Код категории	2.П.А.Ф.1.5					
Категория (вид оборудования)	Бытовые кондиционеры (сплит-системы, напольные бытовые кондиционеры)		Полупромышленные и промышленные кондиционеры			
Газ*	ГФУ-32	ГФУ-125	ГФУ-32	ГФУ-125	ГФУ-134а	ГФУ-143а
<b>Данные о деятельности</b>						
Использование хладагента в производстве оборудования (первичная заправка + проверка на герметичность), т При проверке герметичности ГФУ не используются	-	-	0,023	0,025	0,053	-
Банк ГФУ-остатка после первичной заправки, т	-	-	0,023	0,025	0,052	-
Количество ГФУ в экспортируемом оборудовании, т	-	-	-	-	-	-
Количество ГФУ в импортируемом оборудовании, т	242,820	242,820	122,910	123,046	3,550	0,005
Банк ГФУ в эксплуатируемом оборудовании, т	319,913	320,051	122,985	156,825	90,273	16,169
<b>Характеристика категории и расчетные коэффициенты</b>						
Ключевая категория	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Уровень детализации (Tier)	2а	2а	2а	2а	2а	2а
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D	D	D
Коэффициент выбросов при первичной (начальной) заправке, %	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0
Коэффициент выбросов при проверке герметичности оборудования, %	ГФУ не используются					
Коэффициент выбросов при эксплуатации оборудования, %	5	5	15	15	15	15
Коэффициент выбросов при ликвидации, %	70	70	70	70	70	70
Средний срок службы оборудования, лет	15	15	25	25	25	25
<b>Выбросы ПГ</b>						
Выбросы ГФУ						
при начальной (первичной) заправке оборудования, т	-	-	0,0002	0,0003	0,001	-
при эксплуатации оборудования, т	15,996	16,003	18,448	23,524	13,541	2,425
при ликвидации оборудования, т	-	-	-	-	-	-

Выбросы ГФУ в категории кондиционирования воздуха, всего, т	15,996	16,003	18,448	23,524	13,542	2,425
Потенциал глобального потепления (ПГП), т CO2-экв./т	650	2800	650	2800	1300	3800
Выбросы ПГ, тыс.т CO2	10,397	44,807	11,991	65,867	17,604	9,216
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %	+294	+294	+100	+295	-11	-15
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,34		0,66			
Оценка уровня неопределенности						
Неопределенность данных о деятельности, %	20,80		37,08			
Неопределенность коэффициента выбросов, %	14,14		29,93			
Неопределенность оценки выбросов, %	25,15		45,82			

*\* Смесевые фтор-газы представлены покомпонентно*

#### **4.21.1.2.2 Методологические вопросы**

Оценка выбросов гидрофторуглеродов в категории систем стационарного кондиционирования при производстве и эксплуатации выполнялась с применением метода 2а.

В качестве методологической базы использована «Методика расчета выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС на общегосударственном уровне» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» 2013) [17], которая разработана на основе методологических подходов, зафиксированных в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, IPCC, 2006; Эффективной практике МГЭИК, IPCC, 2000.

Расчет выбросов при производстве выполнен на основе данных предприятий-производителей об объеме использованных ГФУ для начального заполнения оборудования. Данные представлены двумя предприятиями-производителями полупромышленных и промышленных систем кондиционирования, которые используют в производстве СКВ в качестве хладагента ГФУ.

Для расчета суммарного банка ГФУ в действующем парке оборудования использован средний коэффициент заполнения хладагентом единицы оборудования, который был принят с учетом объема заполнения для каждого типа и класса мощности СКВ. Для бытовых кондиционеров использован коэффициент 1,5 кг/ед., для полупромышленных и промышленных – 5 кг/ед. оборудования.

Расчет объемов выбросов от эксплуатации импортируемого оборудования, которое составляет существующий банк ГФУ в данной

категории, осуществлен, исходя из объема, ввезенного в Украину парка оборудования и рассчитанного суммарного содержания ГФУ в нем на основе соответствующих коэффициентов.

Для смесевых хладагентов ГФУ-410а и ГФУ-407с значения выбросов пересчитывались для каждого из компонентов исходя из их процентного содержания в смеси.

#### **4.21.1.2.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Уровень неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории систем кондиционирования воздуха установлен на основе методики определения и результатов расчетов по оценке неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС в основных категориях (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ», Черкассы, 2013) [17].

Для каждой субкатегории систем стационарного кондиционирования воздуха установлены свои факторы неопределенности, которые повлияли на расчет уровней неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в 2011 году.

В субкатегории систем бытового кондиционирования воздуха основными факторами неопределенности были:

усложненность статистических выборок данных об идентификации товарно-ассортиментного ряда и установлении объемов импорта систем стационарного кондиционирования воздуха с ГФУ-содержащими хладагентами;

усложненность идентификации оборудования для бытового, полупромышленного и промышленного кондиционирования воздуха при анализе данных таможенной статистики, в частности, тех производителей и товарных марок, где присутствует диверсифицированный товарно-потребительский ряд оборудования;

возможные неточности при определении среднего срока эксплуатации оборудования для стационарного кондиционирования воздуха в Украине с ГФУ-хладагентами, учитывая различные условия эксплуатации оборудования.

Рассчитанная неопределенность данных о деятельности составила в 2011 году в категории систем бытового кондиционирования воздуха 20,8%,

использованных коэффициентов по умолчанию – 14,14%, объединенная неопределенность оценки выбросов ПГ – 25,15%.

Основными факторами неопределенности данных о деятельности в субкатегории полупромышленных и промышленных кондиционеров были: отсутствие официальной статистической отчетности о производстве в Украине полупромышленных и промышленных систем кондиционирования воздуха;

сложность идентификации оборудования промышленного и полупромышленного кондиционирования воздуха, отсутствие однозначных критериев градации такого оборудования;

повышенный уровень индивидуализации технических и потребительских параметров полупромышленных и особенно промышленных СКВ (подбор вида хладагента, время заполнения системы хладагентом, высокий уровень условности типовых коэффициентов выбросов при заполнении и эксплуатации системы и др.);

сложность установления среднего периода эксплуатации оборудования в Украине.

Рассчитанный уровень неопределенности данных о деятельности составил в 2011 году в категории систем промышленного и полупромышленного кондиционирования воздуха 37,08%, использованных коэффициентов по умолчанию – 29,93%, объединенная неопределенность оценки выбросов ПГ – 45,82%.

#### **4.21.1.2.4. Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.21.1.2.5. Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.21.1.2.6. Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **4.21.1.3 Мобильные кондиционеры**

#### **4.21.1.3.1 Описание категории**

Объектом оценки выбросов ГФУ в данной категории являются системы мобильного кондиционирования (СМК) на автомобильном, железнодорожном, морском транспорте. Основной потребительской нишей в данной категории являются системы мобильного кондиционирования для автомобильного транспорта (99 %).

В 2011 году в Украине функционировали 12 товаропроизводителей автотранспортных средств (легковые, грузовые автомобили и автобусы). Уровень загрузки производственных мощностей действующих предприятий и соответственно объемы производства и продаж автотранспортных средств отечественного производства в анализируемый период выросли на 26 % по сравнению с предыдущим годом. Выпуск автотранспорта, оснащенного кондиционерами воздуха, в отчетном году увеличился почти на 87 %.

Доля произведенных автотранспортных средств, оснащенных кондиционерами (это в основном легковые автомобили, частично грузовые автомобили и автобусы) в общем объеме производства автотранспортных средств в анализируемый период составила 54 %. В качестве хладагента в автомобильных и автобусных системах кондиционирования применялся исключительно ГФУ-134а.

В 2011 году в Украине производство транспортных кондиционеров (для железнодорожного транспорта, тяжелых машин строительной и добывающей отраслей) осуществляло 5 предприятий, на трех из них в производстве систем кондиционирования использовались ГФУ-134а, ГФУ-407с и ГФУ-410а.

В автономных системах кондиционирования воздуха для морских и речных судов в качестве хладагентов преобладают ГФУ-407с, ГФУ-134а и R22. Однако произвести расчет банка ГФУ и выбросов от эксплуатации имеющегося парка оборудования за 2011 год не представилось возможным из-за отсутствия данных об объемах использования хладонов ведущим предприятием-производителем. Второй товаропроизводитель осуществлял заправку систем кондиционирования хладоном R22.

В таблице 4.30 приведены сводные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации СМК транспортных средств.



Таблица 4.30 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации СМК транспортных средств в 2011 году.

Код категории	2.ПА.Ф.1.6				
Категория (вид оборудования)	Системы мобильного кондиционирования воздуха				
	для автомобильных транспортных средств	для железнодорожного транспорта			для морского и речного транспорта
Газ	ГФУ-134а	ГФУ-32	ГФУ-125	ГФУ-134а	
Данные о деятельности					
Использование хладагента в производстве СМК (первичная заправка), т	32,131	0,076	0,083	1,135	NA
Банк ГФУ-остатка после первичной заправки, т	31,970	0,076	0,083	1,130	NA
Количество ГФУ в экспортируемых СМК в составе транспортных средств, т	9,261	0,033	0,036	0,627	NA
Количество ГФУ в импортируемых СМК в составе транспортных средств, т	105,230	-	-	-	NA
Банк ГФУ в эксплуатируемых СМК в составе транспортных средств, т	724,426	0,366	0,395	2,153	NA
Характеристика категории и расчетные коэффициенты					
Ключевая категория	нет	нет			нет
Уровень детализации (Tier)	2a	2a			2a
Метод определения коэффициента выбросов	D	D			D
Коэффициент выбросов при первичной (начальной) заправке, %	0,5	0,5			0,7
Коэффициент выбросов при проверке герметичности оборудования, %	ГФУ не используются				
Коэффициент выбросов при эксплуатации оборудования, %	15	15			5
Коэффициент выбросов при ликвидации, %	70	70			70
Средний срок службы оборудования, лет	18	25			15
Выбросы ПГ					
Выбросы ГФУ					
при начальной (первичной) заправке оборудования, т	0,161	0,0004	0,0004	0,0057	NA
при эксплуатации оборудования, т	108,664	0,055	0,059	0,323	NA
при ликвидации оборудования, т	-	-	-	-	NA
Выбросы ГФУ в категории, всего, т	108,824	0,055	0,060	0,329	NA
Потенциал глобального потепления (ППП), т CO2-экв./т	1300	650	2800	1300	1300

Выбросы ПГ, тыс.т CO <sub>2</sub>	141,44	0,036	0,167	0,427	NA
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом (темп роста/снижения), %	+3	-4	-4	+11	NA
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,29	0,005	0,023	0,059	NA
<b>Оценка неопределенности</b>					
Неопределенность данных о деятельности, %	26,13	29,64			NA
Неопределенность коэффициента выбросов, %	23,45	29,15			NA
Неопределенность оценки выбросов, %	35,11	41,58			NA

#### **4.21.1.3.2 Методологические вопросы**

Оценка выбросов гидрофторуглеродов в категории систем мобильного кондиционирования выполнялась при производстве и эксплуатации систем кондиционирования в составе транспортных средств с применением метода уровня 2а. Объектами разгруппирования в данной категории были СМК для автотранспортных средств и железнодорожного транспорта.

В качестве методологической базы использовалась «Методика расчета выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС на общегосударственном уровне (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» 2013) [17], которая разработана на основе методологических подходов, зафиксированных в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, IPCC, 2006; Эффективной практике МГЭИК, IPCC, 2000.

Расчет выбросов при производстве выполнен на основе данных предприятий-производителей об объеме использованных ГФУ для начального заполнения СМК и проверки герметичности оборудования (если такая технологическая операция применялась).

При расчете суммарного банка ГФУ в действующем парке автотранспортных средств использован средний коэффициент заполнения хладагентом единицы оборудования, который был принят с учетом объема заполнения для каждого типа и класса СМК.

Расчет объемов выбросов от эксплуатации СМК, импортируемых в составе автотранспортных средств, который составляет существующий банк ГФУ в данной категории, проведен, исходя из объема ввезенного в Украину парка автотранспортных средств, и рассчитанного суммарного содержания ГФУ в нем на основе соответствующих коэффициентов.

Для расчетов выбросов ГФУ от импортированных автомобилей были использованы официальные данные Государственной службы статистики и

данные Ассоциации автопроизводителей Украины «Укравтопром» об объеме первичной регистрации (в разрезе марок). В расчет не были включены автомобили «ВАЗ», «ГАЗ», «УАЗ», «Daewoo» производства России и Узбекистана, а также автомобили отечественных и иностранных торговых марок, которые произведены в Украине.

Данные о деятельности в субкатегории СКВ для железнодорожного транспорта и тяжелых машин получены были рассчитаны на основе исходных данных предприятий-производителей систем кондиционирования, а также данных внешней торговли Украины средствами железнодорожного транспорта в 2011 гг.

Расчет выбросов при производстве выполнен на основе данных предприятий-производителей об объеме использованных ГФУ для начального заполнения СМК.

При расчете суммарного банка ГФУ в действующем парке железнодорожного транспорта использован максимальный коэффициент заполнения хладагентом единицы оборудования (6 кг), который был принят с учетом данных, полученных от экспертов в области систем кондиционирования и вентиляции на железнодорожном транспорте.

#### **4.21.1.3.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Уровень неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории систем мобильного кондиционирования воздуха (СМК) установлен на основе Методики определения и результатов расчетов по оценке неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС в основных категориях (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ», Черкассы, 2013) [17].

Для каждой категории СМК (автомобильный транспорт, железнодорожный транспорт) были установлены свои факторы неопределенности, которые повлияли на расчет уровней неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в 2011 году.

Уровень неопределенности данных о деятельности в субкатегории СМК для автомобильного транспорта за 2011 год несколько снизился (за счет более полного представления данных о производстве автомобилей с СМК, содержащими ГФУ- хладагенты) и составил 26,13 %, использованных по умолчанию коэффициентов выбросов – 23,45 %, общая неопределенность оценки выбросов в категории СМК для автомобильного транспорта составила 35,11 %.

Субкатегория СМК воздуха для средств железнодорожного транспорта впервые была объектом оценки выбросов ГФУ. Основными факторами оценки неопределенности данных о деятельности в данной субкатегории были:

сложность оценки количества фактически эксплуатируемых средств железнодорожного транспорта с ГФУ-содержащими системами кондиционирования воздуха в течение отчетного года,  
сложность идентификации объемов импорта средств железнодорожного транспорта, оборудованных СМК воздуха с ГФУ-хладагентами.

Уровень неопределенности данных о деятельности в субкатегории СМК для средств железнодорожного транспорта за 2011 год составил 29,64 %, использованных по умолчанию коэффициентов выбросов – 29,15 %, общая неопределенность оценки выбросов в категории СМК для железнодорожного транспорта составила 41,58 %.

#### **4.21.1.3.4. Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.21.1.3.5. Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.21.1.3.6. Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

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

#### **4.21.2.1 Описание категории**

Разгруппирование данных о деятельности и выбросах ПГ в данной категории основывалось на производстве и импорте всех видов вспененных материалов и изделий на их основе, где используются вспениватели на основе гидрофторуглеродов. Такими субкатегориями являются:

однокомпонентные полиуретановые пены (ОПП);

панели и сэндвич-панели из жестких пенополиуретанов (ЖППУ); жесткие пенополиуретаны (ППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска); экструдированный вспененный полистирол (ЭПС).

В 2011 году в качестве вспенивающих агентов для производства и в составе импорта вспененных материалов (изделий) использовались гидрофторуглероды ГФУ-134а, ГФУ-245fa, ГФУ-365mfc и ГФУ-227ea.

При этом рост использования ГФУ для производства вспененных материалов в Украине в указанный период отсутствовал, в большинстве субкатегорий доминировали пенообразователи на основе галоидоуглеводородов (ХФУ, ГХФУ) или их смесей, углекислый газ (вода), пентан и пропан-бутановые смеси. Доля ГФУ в суммарном объеме использованных вспенивающих агентов в составе производства и импорта вспененных материалов (изделий) в 2011 году с учетом полиолов не превышала 5%.

В субкатегории однокомпонентных пенополиуретановых пен в 2011 году функционировал один производитель, который использовал в качестве вспенивающего агента пропан-бутановую смесь, фреоны R-22 и R-406. Объемы импорта ОПП, содержащие ГФУ, были минимальными, они рассчитаны на основе аналитической выборки таможенных данных и экспертных оценок.

В субкатегории ППУ панелей и сэндвич-панелей в 2011 году из 15 действующих товаропроизводителей 10 компаний использовали в качестве вспенивающего агента  $\text{CO}_2$  ( $\text{H}_2\text{O}$ ), одна компания – пентан, три компании – полиолы на основе ГХФУ 141b. Один из производителей в указанный период использовал полиол Voracor CD 827, содержащий ГФУ-134а. Объемы импорта ППУ панелей и сэндвич-панелей, содержащие в качестве вспенивающего агента ГФУ, являются незначительными, они установлены на основе аналитической выборки данных таможенной статистики и экспертных оценок.

В субкатегории жесткой ППУ изоляции, производимой методами распыления, заливки, впрыска, в 2011 году функционировали около 160 предприятий различного профиля и специализации. Они осуществляли технологические и производственные работы по формированию жесткой пенополиуретановой изоляции различного назначения: для складских и промышленных помещений, электротехнических изделий, холодильной техники, автомобилестроения и др. Технология производства жестких ППУ предусматривает смешивание компонента А или полиола с компонентом Б (изоцианатом). Расчет использования ГФУ в данной субкатегории основывался на установлении объемов производства и импорта полиолов, содержащих гидрофторуглероды.

В Украине в 2011 году функционировало два производителя полиолов для ЖППУ. Одно предприятие выпускало полильный компонент А для ЖППУ и предизоляции труб на основе ГХФУ 141б, второе предприятия использовало в производстве полиолов на основе насыщенных полиэфиров в основном ГХФУ 141б, CO<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>O), пентан. В 2011 году для производства полиолов компания ввезла смесь с содержанием галогенированных производных пропана Solkane 365mfc/227ea, которая была предназначена для замены ГХФУ 141б. Объем ввезенного вспенивателя в составе полиола составил 960 кг (892,3 кг ГФУ 365mfc и 67,2 кг ГФУ 227ea).

В субкатегории экструдированного полистирола (ЭППС/XPS) в 2011 году все 10 производителей XPS-плит использовали в качестве пенообразователей углекислый газ сам по себе или в смеси с этиловым спиртом, а также смеси хлорфторуглеродов и гидрохлорфторуглеродов (R22, R-142, R-406) с изобутаном R-600A. Гидрофторуглероды (чистый R-134a или в смеси с гидрохлорфторуглеродами) в производстве экструзионных плит в Украине в 2011 году в незначительных объемах использовал только один производитель. Объем производства ЭППС с ГФУ-вспенивателем составил в 2011 году 25 т (т.е. менее 1%). Для его выпуска, по данным предприятия-товаропроизводителя, использовано 7 тонн ГФУ 134a.

В Таблице 4.31 приведены сводные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и потреблении вспененных материалов, содержащих ГФУ, в 2011 году. В 2011 году выбросы ГФУ в категории вспененных материалов составили 91,987 тыс.т CO<sub>2</sub> и уменьшились по сравнению с предыдущим годом на 35 %.

Таблица 4.31 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и потреблении вспененных материалов, содержащих ГФУ, в 2011 году.

Код категории	2.F.2							
Вид вспененных материалов (изделий)	ОПП	Панели и сэндвич-панели из ППУ		ЖППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска				Экструдированный вспененный полистирол
Газ	ГФУ-134a	ГФУ-134a	ГФУ-245fa	ГФУ-134a	ГФУ-245fa	ГФУ-365mfc	ГФУ-227ea	ГФУ-134a
Данные о деятельности								
Объем ГФУ, использованных в производстве вспененных материалов (изделий), т	0,0	8,997	0,0	8,0	78,6	79,49	0,07	7,0
Объем ГФУ, содержащихся в экспорте вспененных материалов (изделий), т	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Объем ГФУ, содержащихся в импорте вспененных материалов (изделий), т	27	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
Банк ГФУ на конец 2011 года, т	0,0	19,772	9,939	47,209	157,516	156,096	0,007	199,199
<b>Характеристика категории и расчетные коэффициенты</b>								
Ключевая категория	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Уровень детализации (Tier)	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D	D	D	D	D	D
Коэффициент выбросов в первый год, %	100,0	12,5	12,5	25,0	25,0	25,0	25,0	40,0
Коэффициент выбросов из банка, %	0,0	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3,0
Средний срок службы материала (изделия) в процессе эксплуатации, лет	1	50	50	50	50	50	50	50
<b>Выбросы ПГ</b>								
Выбросы ГФУ								
при производстве вспененных материалов (изделий), т	0,0	1,125	0,0	2,0	19,65	19,873	0,002	2,800
в процессе эксплуатации вспененных материалов (изделий), т	27,0	0,099	0,050	0,708	2,363	2,341	0,0	5,976
Выбросы ГФУ в категории, всего, т	27,0	1,115	0,050	2,708	22,013	21,914	0,0001	8,776
Потенциал глобального потепления (ПГП), т CO <sub>2</sub> -экв./т	1300 (CAR)	1300 (CAR)	1030 (AR4)	1300 (CAR)	1030 (AR4)	794 (AR4)	2900 (CAR)	1300 (CAR)
Выбросы ПГ, тыс.т CO <sub>2</sub>	35,1	1,591	0,051	3,521	22,673	17,638	0,005	11,409
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом (темпа роста/снижения), %	35	632			128			127
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,07	0,003			0,089			0,002
<b>Оценка неопределенности</b>								
Неопределенность данных о деятельности, %	22,07	28,35			25,49			11,70
Неопределенность коэффициента выбросов, %	7,07	36,05			32,06			20,0
Неопределенность оценки выбросов, %	22,63	45,86			40,92			23,17

#### **4.21.2.2. Методологические вопросы**

Оценка выбросов гидрофторуглеродов в категории вспененных материалов выполнялась в разрезе субкатегорий с применением метода 2а. Все субкатегории, кроме однокомпонентных пенополиуретановых пен, относятся к пенам с закрытыми порами.

В качестве методологической базы использована «Методика расчета выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС на общегосударственном уровне» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» 2013) [17], которая разработана на основе методологических подходов, зафиксированных в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, ИРСС, 2006; Эффективной практике МГЭИК, ИРСС, 2000.

Для расчета объемов импорта ГФУ в составе полиолов использовались репрезентативные данные о покомпонентном составе полиольных смесей установленных товарных марок.

Для расчета объемов импорта ГФУ в составе вспененных материалов (изделий) использовались различные расчетные коэффициенты применительно к особенностям каждой субкатегории.

Для каждой субкатегории вспененных материалов использовались коэффициенты выбросов по умолчанию при производстве и эксплуатации, а также средние данные о сроках службы материалов (изделий). Соответствующие данные в разрезе субкатегорий приведены в Таблице 4.31.

#### **4.21.2.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Уровни неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории вспененных материалов и ее субкатегориях установлены на основе «Методики определения и результатов расчетов по оценке неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС в основных категориях» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ», Черкассы, 2013) [17].

Для каждой субкатегории вспененных материалов были установлены и применены свои факторы неопределенности, которые повлияли на расчет уровней неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов, а также общих уровней неопределенности оценки выбросов в 2011 году.

Общими факторами неопределенности практически во всех субкатегориях вспененных материалов (изделий) были: сложность



идентификации вспенивающих агентов вообще и на основе ГФУ, в частности, в импортных поставках полиолов, вспенивающих материалов (изделий).

Диапазон уровней неопределенности данных о деятельности в категории вспененных материалов в разрезе отдельных субкатегорий составил в 2011 году – от 11,70 до 28,35 %; использованных по умолчанию коэффициентов выбросов ГФУ - от 7,07 до 36,05%, оценки выбросов - от 22,63 до 45,86%.

#### **4.21.2.4. Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.21.2.5. Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.21.2.6. Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **4.21.3 Огнетушители/системы газового пожаротушения (категория 2.F.3 ОФО)**

#### **4.21.3.1 Описание категории**

В категории огнетушителей рассмотрено использование гидрофторуглеродов в качестве огнетушащего вещества в системах газового (затопляющего) пожаротушения.

Из перечня гидрофторуглеродов, которые разрешены к использованию в Украине в качестве огнетушащего агента в системах газового пожаротушения, в 2011 году применялись только ГФУ-125 и ГФУ-227ea.

Производство противопожарных средств с применением ГФУ в качестве огнетушащего агента в 2011 году осуществляли три специализированные предприятия.

Для определения банка и выбросов ГФУ от эксплуатации имеющегося в Украине парка систем газового пожаротушения использовались аналитически обработанные данные таможенной статистики.

Объектом выборки были заряженные модули газового пожаротушения, содержащие ГФУ-125 и ГФУ-227ea.

В таблице 4.32 приведены сводные данные о результатах инвентаризации выбросов ПГ при производстве и эксплуатации систем газового пожаротушения с применением ГФУ в 2011 году.

Таблица 4.32 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации модулей газового пожаротушения (МГП) в 2011 году.

Код категории	2.F.3 ОФО	
Вид оборудования	Модули газового пожаротушения (МГП)	
Огнетушащее вещество (газ)	ГФУ-125	ГФУ-227ea
<b>Данные о деятельности</b>		
Использование ГФУ в производстве оборудования, т	4,192	9,387
Количество ГФУ в экспортируемом оборудовании, т	0,310	14,006
Количество ГФУ в импортируемом оборудовании, т	0,594	1,820
Банк ГФУ в эксплуатируемом оборудовании на конец 2010 года, т	83,892	46,202
Банк ГФУ в эксплуатируемом оборудовании на конец 2011 года, т	85,012	46,526
<b>Характеристика категории и расчетные коэффициенты</b>		
Ключевая категория	нет	нет
Уровень детализации (Tier)	1a	1a
Метод определения коэффициента выбросов	D	D
Коэффициент выбросов при эксплуатации оборудования, %	4	4
Средний срок службы оборудования	15	15
<b>Выбросы ПГ</b>		
Выбросы ГФУ		
при эксплуатации оборудования, т	3,400	1,861
при ликвидации оборудования, т	0,0	0,0
Выбросы ГФУ в категории, всего, т	3,400	1,861
Потенциал глобального потепления (ПГП), т CO <sub>2</sub> -экв./т	2800	2900
Выбросы ПГ, тыс.т CO <sub>2</sub>	9,521	4,822
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом (темпа роста/снижения), %	101	90
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,002	0,009
<b>Оценка уровня неопределенности</b>		
Неопределенность данных о деятельности, %	16,70	

Неопределенность коэффициента выбросов, %	не проводилась
Неопределенность оценки выбросов, %	16,70

#### **4.21.3.2 Методологические вопросы**

Оценка выбросов гидрофторуглеродов в данной категории выполнялась при производстве и эксплуатации систем газового пожаротушения с применением метода уровня 1а.

В качестве методологической базы использована «Методика расчета выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС на общегосударственном уровне» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» 2013) [17], которая разработана на основе методологических подходов, зафиксированных в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, IPCC, 2006; Эффективной практике МГЭИК, IPCC, 2000.

Данные о деятельности в 2011 году в категории систем пожаротушения получены или рассчитаны на основе исходных данных:

об объемах производства оборудования и содержании огнетушащего агента, полученных от предприятий-производителей противопожарных средств;

о количестве ввезенных в Украину или вывезенных из Украины модулей газового пожаротушения в 2011 году в соответствии с данными, зафиксированными в соответствующих полях таможенных деклараций;

об объемах ГФУ, ввезенных для пополнения огнетушащими агентами действующих МПП.

Объектом статистической выборки был модуль газового пожаротушения (производство, экспорт, импорт), заряженный огнетушащими гидрофторуглеродными агентами (ГФУ-125 или ГФУ-227ea).

#### **4.21.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Уровень неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории огнетушителей установлен на основе «Методики определения и результатов расчетов по оценке неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС в основных

категориях» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ», Черкассы, 2013) [17], исходя из особенностей формирования исходных и расчетных данных в 2011 году.

Для категории газового пожаротушения были установлены свои факторы неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов, которые вошли в формулу расчета уровня объединенной неопределенности.

Основными причинами оценки неопределенности данных о деятельности в категории газового пожаротушения были:

усложненность получения данных об объемах использования ГФУ для обслуживания действующих систем газового пожаротушения (текущий период);

усложненность идентификации и расчета данных об объемах импорта в Украину ГФУ (по видам) в составе систем газового пожаротушения.

При расчете выбросов в данной категории использовались коэффициенты выбросов по умолчанию, рекомендованные МГЭИК.

Рассчитанная общая неопределенность данных о деятельности и оценки выбросов составила в категории газового пожаротушения в 2011 году 16,70%.

По сравнению с предыдущим годом уровень неопределенности оценки выбросов уменьшился почти в два раза за счет расширения данных о деятельности, которые предоставлены в 2011 году всеми функционирующими предприятиями-производителями МГП.

#### **4.21.3.4 Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.21.3.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.21.3.6 Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **4.21.4 Аэрозоли (категория 2.F.4 ОФО)**

#### **4.21.4.1 Описание категории**

В 2011 году в Украине использование гидрофторуглеродов (ГФУ-134а) в данной категории осуществлялось исключительно в производстве и потреблении аэрозолей медицинского назначения для ингаляций и других целей (дозированные аэрозоли для ингаляций, аэрозоли для наружного применения и др.).

В указанный период в Украину был ввезен в незначительных объемах (11 кг) аэрозоль промышленного назначения SCOTCH 1638 COMPRESSION AIR, в состав которого входят ГФУ-134а и ГФУ-152а (95:5). Аэрозоль предназначен для очистки электронного оборудования. Это была единственная разовая поставка промышленных аэрозолей, содержащих ГФУ, в 2011 году.

В Украине в 2011 году функционировали три товаропроизводителя аэрозолей медицинского назначения, которые использовали в производстве продукции в качестве газа-пропеллента (вытеснителя) ГФУ-134а.

В 2011 году в производстве и импорте аэрозольных препаратов медицинского назначения использовался только ГФУ-134а, ГФУ-227еа в состав импортируемых аэрозолей не входил.

В таблице 4.33 приведены сводные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и потреблении аэрозолей, содержащих ГФУ, в 2011 году.

Таблица 4.33 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и потреблении аэрозолей, содержащих ГФУ, в 2011 году.

Код категории	2.F.4 ОФО		
Категория	Аэрозоли		
	Аэрозоли медицинского назначения	Аэрозоли промышленного назначения	
Газ	ГФУ-134a	ГФУ-134a	ГФУ-152a
Данные о деятельности			
Объем ГФУ, использованных в производстве аэрозолей, т	35,177	-	-
Объем ГФУ, содержащихся в экспорте аэрозолей, т	3,746	-	-
Объем ГФУ, содержащихся в поставках аэрозолей на внутренний рынок, т	31,431	-	-
Объем ГФУ, содержащихся в импорте аэрозолей, т	126,526	0,010	0,001
Объем нетто-потребления ГФУ, содержащегося в аэрозолях, т	158,997	0,010	0,001
Характеристика категории и расчетные коэффициенты			
Ключевая категория	нет	нет	нет
Уровень детализации (Tier)	2a	2a	2a
Метод определения коэффициента выбросов	D	D	D
Коэффициент выбросов в первый год, %	50	50	50
Коэффициент выбросов из банка, %	50	50	50
Средний срок службы материала (изделия) в процессе эксплуатации, лет	2	2	2
Выбросы ПГ			
Выбросы ГФУ			
при потреблении аэрозолей, т	128,4045	0,005	0,0005
Выбросы ГФУ в категории, всего, т	128,4045	0,005	0,0005
Потенциал глобального потепления (ПГП), т CO <sub>2</sub> -экв./т (SAR)	1300	1300	140
Выбросы ПГ, тыс.т CO <sub>2</sub>	166,9259	0,0065	-
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом (темп роста/снижения), %	149	-	-
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,003	0,00005	
Оценка неопределенности			
Неопределенность данных о деятельности, %	8,12	Не определялась	
Неопределенность коэффициента выбросов, %	5,39		
Неопределенность оценки выбросов, %	9,74		

#### **4.21.4.2 Методологические вопросы**

Оценка выбросов гидрофторуглеродов в категории аэрозолей выполнялась с применением метода уровня 2а.

В качестве методологической базы использовалась «Методика расчета выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС на общегосударственном уровне» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» 2013) [17], которая разработана на основе методологических подходов, зафиксированных в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, IPCC, 2006; Эффективной практике МГЭИК, IPCC, 2000.

Расчет объемов производства, экспорта и импорта аэрозолей медицинского назначения включал подсчет количества произведенных, экспортируемых и импортируемых препаратов в разрезе товарных наименований препаратов в флаконах и тоннах (брутто-вес).

Оценка выбросов ПГ в данной категории базировалась на расчете нетто-потребления ГФУ в составе аэрозолей в текущий период с учетом коэффициента выбросов газа-пропеллента по умолчанию 50% в течение первого года и банка ГФУ на начало года (50% от показателя предыдущего года).

В Украине в 2011 году категория выбросов ГФУ от применения аэрозольных препаратов медицинского назначения была одной из ключевых по динамике роста выбросов.

#### **4.21.4.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Уровни неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории аэрозолей установлены на основе «Методики определения и результатов расчетов по оценке неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (ГФС) в основных категориях» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ», Черкасы, 2013) [17].

Основными факторами неопределенности в данной категории в 2011 году были:

определенная сложность расчета и возможные неточности при аналитической обработке данных по приведению количественных объемов импортных поставок аэрозольных препаратов медицинского назначения в

идентичные единицы измерения (флаконы), если в таможенной декларации указана другая единица измерения (вес, стоимость);  
неопределенность идентификации данных о составе аэрозольных препаратов медицинского назначения отдельных товарных наименований и весовой доли газа-пропеллента, которые содержатся в документации по применению препаратов.

Объединенная неопределенность данных о деятельности в категории аэрозолей в 2011 году составила 8,12%, неопределенность используемого по умолчанию коэффициента выбросов ГФУ для данной категории составила 5,39%. Общая неопределенность данных о выбросах в категории аэрозолей составила 9,74%.

#### **4.21.4.4. Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.21.4.5. Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.21.4.6. Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

### **4.21.5 Растворители (категория 2.F.5 ОФО)**

#### **4.21.5.1 Описание категории**

В Украину гомогенные растворители и/или смесевые (гетерогенные) растворители, где в качестве основного растворителя или соразтворителя смесового растворителя используются ГФУ, в 2011 году не производились.



Аналитическая выборка основана на идентификации импорта согласно основных товарных марок смесевых растворителей на основе ГФУ ведущих мировых товаропроизводителей.

Анализ подтвердил, что в 2011 году в основных потребительских нишах в качестве промышленного растворителя использовался ГФХВ 141б, частично полуводные и органические смесевые растворители.

Следует отметить, что ГФХВ 141б в Украине используется в основном в качестве промышленного растворителя для промывки и замены хладагента (процесс ретрофита) в холодильниках и кондиционерах.

Переход на использование ГФУ-содержащих растворителей не происходит из-за высоких цен, несмотря на их пожаробезопасность и универсальность. В 2011 году в Украину в качестве пробной партии был ввезен смесевый растворитель для промывки холодильного оборудования торговой марки Solkane, содержащий 65% ГФУ-365mfc.

В таблице 4.34 приведены сводные данные о результатах инвентаризации ПГ при потреблении не аэрозольных промышленных растворителей, содержащих ГФУ, в 2011 году.

Таблица 4.34 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при потреблении не аэрозольных промышленных растворителей содержащих ГФУ, в 2011 году.

Код категории	2.F.5 ОФО	
Категория	Растворители	
Субкатегории	Гомогенные растворители	Смесевые растворители
Газ		ГФУ-365mfc
Данные о деятельности		
Объем ГФУ, использованных в производстве растворителей, т	-	-
Объем ГФУ, содержащихся в экспорте растворителей, т	-	-
Объем ГФУ, содержащихся в поставках растворителей на внутренний рынок, т	-	-
Объем ГФУ, содержащихся в импорте растворителей, т	-	0,00065
Объем нетто-потребления ГФУ, содержащегося в растворителях, т		0,00065
Характеристика категории и расчетные коэффициенты		
Ключевая категория	-	нет
Уровень детализации (Tier)	-	2a
Метод определения коэффициента выбросов	-	D
Коэффициент выбросов в первый год, %		50
Коэффициент выбросов из банка, %		50

Средний срок службы материала (изделия) в процессе эксплуатации, лет		2
<b>Выбросы ПГ</b>		
Выбросы ГФУ		
при потреблении растворителей, т		<b>0,00033</b>
Выбросы ГФУ в категории, всего, т		<b>0,00033</b>
Потенциал глобального потепления (ПГП), т CO <sub>2</sub> -экв./т (AR4)		794
Выбросы ПГ, тыс.т CO <sub>2</sub>		<b>0,00026</b>
Изменение выбросов по сравнению с предыдущим годом, %		-
Выбросы, % от общих выбросов в секторе		0,000000004
<b>Оценка уровня неопределенности</b>		
Неопределенность данных о деятельности, %		9,5
Неопределенность коэффициента выбросов, %		2,85
Неопределенность оценки выбросов, %		9,89

#### 4.21.5.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов гидрофторуглеродов в категории растворителей выполнялась с применением метода 2а.

В качестве методологической базы использовалась «Методика расчета выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС на общегосударственном уровне» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» 2013) [17], которая разработана на основе методологических подходов, зафиксированных в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, IPCC, 2006; Эффективной практике МГЭИК, IPCC, 2000.

Расчеты выбросов в данной категории проводились впервые и являются весьма незначительными.

#### 4.21.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Уровни неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории растворителей установлены на основе «Методики определения и результатов расчетов по оценке неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС в основных категориях» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ», Черкассы, 2013)[17].

Основным фактором неопределенности в данной категории была сложность выборки данных таможенной статистики об объемах импорта в Украину смесевых неаэрозольных растворителей, содержащих гидрофторуглероды.

Объединенный уровень неопределенности данных о деятельности в категории растворителей составил 9,5%, неопределенность используемого по умолчанию коэффициента выбросов ГФУ для данной категории составила 2,83%. Общая неопределенность оценки выбросов в категории растворителей составила 9,89%.

#### **4.21.5.4 Процедуры ОК/КК**

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

#### **4.21.5.5 Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.21.5.6 Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.

#### **4.21.6 Прочие применения заменителей озоноразрушающих веществ**

Вследствие анализа импорта и внутренних продаж ГФУ и гексафторида серы в 2011 году не установлены данные относительно использования названных газов в производстве полупроводников в Украине. Поэтому оценка выбросов ПГ в данной категории не проводилась.

#### **4.21.7 Производство полупроводников (2.F.7 ОФО)**

Вследствие анализа импорта и внутренних продаж ГФУ и гексафторида серы в 2011 году не установлены данные относительно использования названных газов в производстве полупроводников в Украине. Поэтому оценка выбросов ПГ в данной категории не проводилась.

#### **4.21.8 Электрооборудование (2.F.8 ОФО)**

##### **4.21.8.1 Описание категории**

Гексафторид серы (SF<sub>6</sub>) или элегаз используется для передачи и распределения электроэнергии в системах коммутации и оборудования высокого напряжения (52-380 кВ) и в системах среднего напряжения (10-52 кВ).

В Украине отсутствует собственное производство гексафторида серы (ГФС/SF<sub>6</sub>). Он импортируется в Украину в объемах, которые необходимы для производства собственного элегазового оборудования, ежегодной сборки и установки нового оборудования, а также для обеспечения ремонта и нормальной эксплуатации существующего парка элегазового оборудования.

Импорт гексафторида серы в Украину в 2011 году составил 9,977 т и уменьшился по сравнению с 2010 годом в 2,3 раза.

Основная часть импортируемого гексафторида серы (более 65%) в 2011 году использовалась для обеспечения ремонта и эксплуатации существующего парка элегазового оборудования на электрических подстанциях Министерства энергетики и угольной промышленности, Министерства инфраструктуры, промышленных предприятиях других отраслей.

Около 35 % ввезенного в Украину SF<sub>6</sub> в 2011 году было использовано в производстве элегазового оборудования. В Украине отсутствует собственное производство элегазовых выключателей.

Промышленное потребление SF<sub>6</sub> в 2011 году было сосредоточено в двух сегментах: производстве комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией (два производителя), производстве комплектных газоизолированных трансформаторных подстанций и производстве элегазовых трансформаторов тока и напряжения (один производитель).

В таблице 4.35 приведены сводные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации элегазового оборудования.

Таблица 4.35 Основные данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве и эксплуатации элегазового оборудования в 2011 году.

Код категории	2.F.8 ОФО
Категория (вид оборудования)	Элегазовое оборудование
Газ	Гексафторид серы
Данные о деятельности	
Количество SF <sub>6</sub> , которое импортировано в Украину в 2011 году, т	9,977
Количество SF <sub>6</sub> , которое использовалось в производстве элегазового оборудования (стадия заполнения), т	3,490
Количество SF <sub>6</sub> в экспортируемом элегазовом оборудовании, т	-
Количество SF <sub>6</sub> в импортируемом элегазовом оборудовании, т	8,471
Количество SF <sub>6</sub> в установленном элегазовом оборудовании (паспортная емкость нового оборудования, введенного в эксплуатацию в 2011 году), т	14,484
Банк SF <sub>6</sub> в эксплуатируемом элегазовом оборудовании (паспортная емкость эксплуатируемого оборудования на конец 2010 года), т	55,178
Банк SF <sub>6</sub> в эксплуатируемом элегазовом оборудовании (паспортная емкость эксплуатируемого оборудования на конец 2011 года), т	69,662
Характеристика категории и расчетные коэффициенты	
Ключевая категория	нет
Уровень детализации (Tier)	2а, 3а
Метод определения коэффициента выбросов	D
Коэффициент выбросов SF <sub>6</sub> при производстве элегазового оборудования (стадия заполнения), %	0,5
Коэффициент выбросов при монтаже (установке) элегазового оборудования, %	0,0
Коэффициент выбросов при эксплуатации элегазового оборудования, %	0,5
Средний срок службы оборудования, лет	30-40
Выбросы ПГ	
Выбросы SF <sub>6</sub>	
при производстве оборудования (стадия заполнения), т	0,017
при установке (монтаже) элегазового оборудования, т	0,0047
при эксплуатации элегазового оборудования, т	0,347
Выбросы SF <sub>6</sub> в категории элегазового оборудования, всего, т	0,386
Потенциал глобального потепления (ПГП), т CO <sub>2</sub> -экв./т	23900

Выбросы ПГ, тыс.т CO <sub>2</sub>	8,822
Прирост/снижение выбросов по сравнению с предыдущим годом (+,-), %	-14,0
Выбросы, % от общих выбросов в секторе	0,00018
<b>Оценка уровня неопределенности</b>	
Неопределенность данных о деятельности, %	23,08
Неопределенность коэффициента выбросов, %	15,0
Неопределенность оценки выбросов, %	28,13

#### **4.21.1.1.2 Методологические вопросы**

Оценка выбросов гексафторида серы в данной категории выполнялась при производстве и эксплуатации элегазового оборудования с применением метода оценки уровня 2а и частично массово-балансового метода уровня 3, исходя из необходимости.

В качестве методологической базы использовалась «Методика расчета выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС на общегосударственном уровне (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» 2013) [17], которая разработана на основе методологических подходов, зафиксированных в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, IPCC, 2006; Эффективной практике МГЭИК, IPCC, 2000.

Данные о деятельности в секторе элегазового оборудования были получены от всех производителей коммутационной аппаратуры высокого напряжения с газовой изоляцией, элегазовых трансформаторов 0,4-110 кВ, значительного числа компаний-потребителей элегазового оборудования во всех категориях.

Данные о фактических объемах гексафторида серы, использованного при производстве элегазового оборудования в 2011 году, получены непосредственно от предприятий-производителей. Они же предоставили данные о фактической утечке ГФС при производстве оборудования.

Национальный (заводской) коэффициент выбросов ГФС при производстве элегазового оборудования в 2011 году был рассчитан на основе фактических данных, полученных от производителей, которые в течение года отслеживали выбросы ГФС с использованием метода уровня 3 (массово-балансового метода). Он составил в 2011 году 0,5 %.

При установке (монтаже) большинства видов элегазового оборудования (комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией, выключателей, трансформаторов) утечка элегаза отсутствует, поскольку для этого используется специальное герметичное оборудование для закачки и контроля.

В соответствии с «Методикой расчета выбросов гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (ГФС) на общегосударственном уровне» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ» [18], Черкассы, 2012), коэффициент выбросов ГФС при эксплуатации был установлен на основе данных предприятий-производителей и компаний-поставщиков элегазового оборудования.

Для комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией установлен, как правило, нулевой коэффициент утечки элегаза при эксплуатации (за исключением аварийных ремонтов оборудования) или коэффициент не более 0,1%.

Для части импортируемого элегазового оборудования второго поколения (трансформаторы тока и напряжения) коэффициент ежегодной утечки ГФС установлен на уровне менее 0,1%. Значительная часть поставщиков и потребителей элегазового оборудования предоставило данные о том, что ежегодная утечка ГФС от эксплуатируемого оборудования не превышает 0,5%.

Для расчета выбросов ГФС при эксплуатации элегазового оборудования в данной категории в 2011 году применен средний коэффициент 0,5%.

#### **4.21.1.1.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Уровень неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории элегазового оборудования установлен на основе «Методики определения и результатов расчетов по оценке неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов ГФУ, ПФУ и ГФС в основных категориях» (ГП «Черкасский НИИТЭХИМ», Черкассы, 2013) [17], исходя из особенностей формирования исходных и расчетных данных в 2011 году.

Данные о деятельности в категории элегазового оборудования представили 100% предприятий-производителей, 90% основных компаний-потребителей и 80% импортеров оборудования на внутренний рынок.

В 2011 году основными факторами неопределенности данных о деятельности в категории элегазового электрооборудования были:

- сложность получения исчерпывающих данных о наличии элегазового элемента с  $\text{SF}_6$  в импортируемом элегазовом электрооборудовании в Украину (по отдельным компаниям-производителям);
- возможная неполная идентификация потребительского ряда и сбора данных от предприятий-потребителей элегазового электрооборудования;
- возможные неточности при расчете паспортной емкости нового установленного и эксплуатируемого элегазового оборудования.

Рассчитанный уровень неопределенности данных о деятельности в категории элегазового оборудования составил в указанный период 23,08%.

Неопределенность использованных по умолчанию коэффициентов выбросов в категории элегазового оборудования составила в 2011 году 15%,

Общая неопределенность оценки выбросов гексафторида серы составила в 2011 году в категории элегазового оборудования 28,13 %.

В 2011 году общий уровень неопределенности снизился по сравнению с предыдущим годом на 40% за счет расширения ряда репрезентативных потребителей элегазового оборудования, которые предоставили полный спектр данных о деятельности.

#### **4.21.1.1.4. Процедуры ОК/КК**

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

Для проверки качества полученных и рассчитанных данных о деятельности была проведена перекрестная проверка кумулятивных данных о фактическом и потенциальном нетто-потреблении ГФС в 2011 году.

#### **4.21.1.1.5. Пересчет**

В данной категории пересчеты не производились.

#### **4.21.1.1.6. Планируемые улучшения**

В данной категории проведение улучшений не планируется.



#### **4.21.9 Прочее (категория 2.F.9 ОФО)**

Вследствие анализа импорта и внутренних продаж ГФУ и гексафторида серы в 2011 году не установлены данные относительно использования названных газов в производстве полупроводников в Украине. Поэтому оценка выбросов ПГ в данной категории не проводилась

## **5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ (СЕКТОР 3 ОФО)**

### **5.1 Обзор сектора**

В секторе «Использование растворителей и других продуктов» рассмотрены выбросы ПГ в следующих категориях:

- выбросы неметановых летучих органических соединений (НМЛОС) в результате применения красок;
- выбросы НМЛОС от процессов обезжиривания и сухой чистки;
- выбросы НМЛОС при производстве и обработке химических продуктов;
- выбросы закиси азота при его использовании в медицинских целях.

Объемы выбросов НМЛОС оценивались с использованием алгоритма [1], приведенного в методике ЕМЕП/CORINAIR [2].

Выбросы НМЛОС в секторе «Использование растворителей и других продуктов» в 1990 г. составляли 346,12 тыс. т., а к 2011 г. снизились до уровня 86,05 тыс. т. Выбросы закиси азота в секторе в 1990 г. составляли 1,22 тыс. т и в 2011 г. снизились до 1,07 тыс. т.

Вклад сектора в суммарные выбросы ПГ Украины составил в 1990 г. 378,2 тыс. т  $\text{CO}_2\text{-экв}$ , в 2011 г. – 331,7 тыс. т  $\text{CO}_2\text{-экв}$ .

### **5.2 Применение красок (категория 3.А. ОФО)**

#### **5.2.1 Описание категории**

Выбросы НМЛОС в категории «Применение красок» связаны с использованием красок, лаков, эмалей, шпатлевок и грунтовок отраслями, технологии которых предусматривают эти процессы - 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. Выбросы НМЛОС в данной категории в 2011 г. составили 61,41 тыс. т.

#### **5.2.2 Методологические вопросы**

В данной инвентаризации для оценки выбросов НМЛОС от использования красок применяется 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 Госстата Украины о производстве, экспорте и импорте лакокрасочной продукции (включая эмали и глазури), изготовленной из синтетических полимеров (форма статистической отчетности №1 - П). Коэффициентом выбросов, по сути, является процентное содержание растворителя в составе лакокрасочных изделий [2]. Для расчета среднего коэффициента выбросов были использованы данные о составе красок, лаков, эмалей и шпатлевок, предоставленные производителем подобной продукции в Украине ЗАТ «ЛАКМА». Значение коэффициента выбросов НМЛОС, полученное по результатам расчетов, составляет 0,33 т НМЛОС/т лакокрасочных изделий.

### **5.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Для тех лет, для которых исходные статистические данные получить не удалось (1991-1994 гг.), 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**

В данной категории улучшений не планируется.

## **5.3 Обезжиривание и сухая чистка (категория 3.В ОФО)**

### **5.3.1 Описание категории**

Выбросы НМЛОС в данной категории связаны с использованием технического керосина и уайт-спирита при обезжиривании, а также с использованием трихлорэтилена и тетрахлорэтилена (перхлорэтилена) предприятиями химчисток. Выбросы НМЛОС от процессов обезжиривания и сухой чистки в 2011г. составили 7,16 тыс.т, что в 2,5 раза меньше этого показателя в 1990 г. (18,41 тыс. т).

### **5.3.2 Методологические вопросы**

Для расчета выбросов НМЛОС от процессов обезжиривания необходимы данные о конечном потреблении в Украине наиболее распространенных средств обезжиривания – уайт-спирита и технического керосина. Для их получения использовалась форма статистической отчетности № 4-МТП: из данных о конечном неэнергетическом потреблении уайт-спирита и технического керосина вычтены данные о их потреблении в качестве составляющих при лакокрасочном производстве. Данные об импорте трихлорэтилена и тетрахлорэтилена (перхлорэтилен) предоставлены Госстатом Украины. Коэффициент выбросов НМЛОС для средств обезжиривания принят по умолчанию равным 1,0; для химических веществ, применяемых в химчистке - 0,8 в соответствии с [2].

### **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**

К расчетам выбросов в категории были применены общие процедуры ОК/КК.

### **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 охватывает выбросы НМЛОС 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 2011 г. выбросы НМЛОС от производства и обработки химических продуктов составили 17,48 тыс. т. Сокращение выбросов в последние шесть лет по сравнению с уровнем 2005 г. объясняется стойкой тенденцией по снижению объемов переработки нефти в Украине (см. рис. 3.6 раздела 3. Энергетика).

### **5.4.2 Методологические вопросы**

Данные об объемах производства продукции отраслями химической промышленности и первичной переработки нефти предоставлены Госстатом Украины (форма статистической отчетности №1 - П).

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, приведенные в кадастре Республики Беларусь (таблица 3.1 [5]), в химической промышленности, в которой применяются сходные с украинскими технологии.

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

.

Таблица 5.1 Выбросы НМЛОС в категории «Химические продукты: производство и обработка», тыс. т.

Продукт	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Переработка нефти	86,73	24,84	19,85	18,82	19,70	16,17	13,38	23,67	29,69	32,19	32,34	27,05	21,17	20,43	20,43	20,43	16,26	12,98
Шины	2,69	1,39	1,53	1,81	2,02	1,91	1,64	1,74	1,59	1,59	1,91	1,81	2,22	1,78	1,59	1,15	1,30	0,86
Резинотехнические изделия	0,79	0,38	0,33	0,33	0,17	0,24	0,23	0,32	0,34	0,42	0,42	0,69	0,68	0,78	0,61	0,41	0,51	0,50
Ксилол	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07
Бензол	3,34	1,60	1,41	1,44	1,47	1,12	1,21	1,76	2,27	2,55	2,85	1,27	1,19	1,17	0,76	0,47	0,76	0,98
Стекловолокно	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,08	0,12	0,07	0,08	0,10	0,18	0,13	0,14	0,16	0,08	0,05	0,06
Краски, лаки и эмали на основе полимеров	6,7	1,9	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,7	2,0	2,0	1,9	2,2	2,2	2,5	2,5	1,8	2,0	1,9
Резиновая обувь	0,58	0,13	0,09	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,06
Химическое волокно и нитки	0,90	0,21	0,17	0,13	0,12	0,11	0,15	0,13	0,13	0,15	0,18	0,20	0,20	0,20	0,17	0,08	0,08	0,07
<b>Всего</b>	<b>101,89</b>	<b>30,57</b>	<b>25,31</b>	<b>24,45</b>	<b>25,27</b>	<b>21,26</b>	<b>18,24</b>	<b>29,56</b>	<b>36,21</b>	<b>39,03</b>	<b>39,76</b>	<b>33,53</b>	<b>27,90</b>	<b>27,10</b>	<b>26,33</b>	<b>24,61</b>	<b>21,10</b>	<b>17,48</b>

Таблица 5.2. Выбросы НМЛОС в секторе «Использование растворителей и других продуктов», тыс. т

Категория	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
3А Применение красок	225,82	66,42	63,25	62,98	57,65	56,40	52,47	60,98	70,36	67,86	66,19	77,55	76,73	86,73	84,81	65,39	69,97	61,41
3В Обезжиривание и сухая чистка	18,41	8,88	7,87	7,82	7,97	4,49	5,51	4,82	4,85	4,88	7,25	7,29	6,02	9,42	9,02	3,03	3,41	7,16
3С Химические продукты: производство и обработка	101,89	30,57	25,31	24,45	25,27	21,26	18,24	29,56	36,21	39,03	39,76	33,53	27,90	27,10	26,33	24,61	21,10	17,48
<b>Всего по сектору</b>	<b>346,12</b>	<b>105,87</b>	<b>96,44</b>	<b>95,25</b>	<b>90,89</b>	<b>82,16</b>	<b>76,22</b>	<b>95,36</b>	<b>111,41</b>	<b>111,78</b>	<b>113,21</b>	<b>118,37</b>	<b>110,65</b>	<b>123,25</b>	<b>120,16</b>	<b>93,03</b>	<b>94,48</b>	<b>86,05</b>

### **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.

### **5.4.5 Пересчет**

В данной категории пересчет не производился.

### **5.4.6 Планируемые улучшения**

В данной категории целесообразно определить национальные коэффициенты выбросов НМЛОС по отраслям промышленности.

## **5.5 Прочее применение (категория 3.D ОФО)**

### **5.5.1 Описание категории**

В данной категории оцениваются выбросы закиси азота от ее применения в медицинских целях (анестезия). Выбросы закиси азота в 2011 г. составили 1,067 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. Вся закись азота, которая используется в медицинских учреждениях, полностью попадает в воздух, так как после его использования в качестве ингаляционного анестетика, газ выдыхается пациентом (элиминация – 100%) и не утилизируется, а 100% объема попадает в окружающую среду.

### **5.5.2 Методологические вопросы**

В качестве данных о деятельности использованы данные национальной статистики Украины о количестве населения страны, а в качестве коэффициента выбросов взята средняя величина использования закиси азота в целях анестезии на душу населения в Республике Беларусь. Для верификации результатов была использована информация о применении закиси азота в медицинских целях в

Украине, полученная в результате опроса областных управлений здравоохранения. Выбросы закиси азота в 2011 г. составили 1,067 тыс. т.

### **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 Украине проводится научно-исследовательская работа «Разработка методических рекомендаций по определению показателей использования закиси азота в медицинских целях». Разработчик: Государственное предприятие «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины.



## 6 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 4 ОФО)

### 6.1 Обзор сектора

В 2011 г. общие выбросы ПГ в секторе сельского хозяйства увеличились на 5% по сравнению с 2010 г. и составили 36190 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв. или 9% от общих выбросов в Украине (без учета ЗИЗЛХ).

В рамках сектора сельского хозяйства рассматриваются следующие категории источников выбросов:

- 4.A Кишечная ферментация;
- 4.B Уборка, хранение и использование навоза (CH<sub>4</sub>);
- 4.B Уборка, хранение и использование навоза (N<sub>2</sub>O);
- 4.C Выращивание риса;
- 4.D1 Прямые выбросы N<sub>2</sub>O от сельскохозяйственных почв;
- 4.D2 Навоз на пастбищах;
- 4.D3 Непрямые выбросы N<sub>2</sub>O в результате использования азота в сельском хозяйстве;
- 4.G Непрямые выбросы N<sub>2</sub>O 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 2011 г. вносили категории «4.A Кишечная ферментация» (8762,04 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв.) и «Прямые выбросы N<sub>2</sub>O от сельскохозяйственных почв» (16172,7 тыс. т CO<sub>2</sub>-экв.), составляя, соответственно, 24,2% и 44,7% суммарных выбросов по сектору. На долю метана в 2011 г. приходилось 28,8% общих выбросов, на долю закиси азота – 71,2%, соответственно. На рис. 6.1 представлена диаграмма выбросов CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O в секторе сельского хозяйства, а на рис. 6.2 – выбросов ПГ в разрезе категорий сектора за отчетный период.

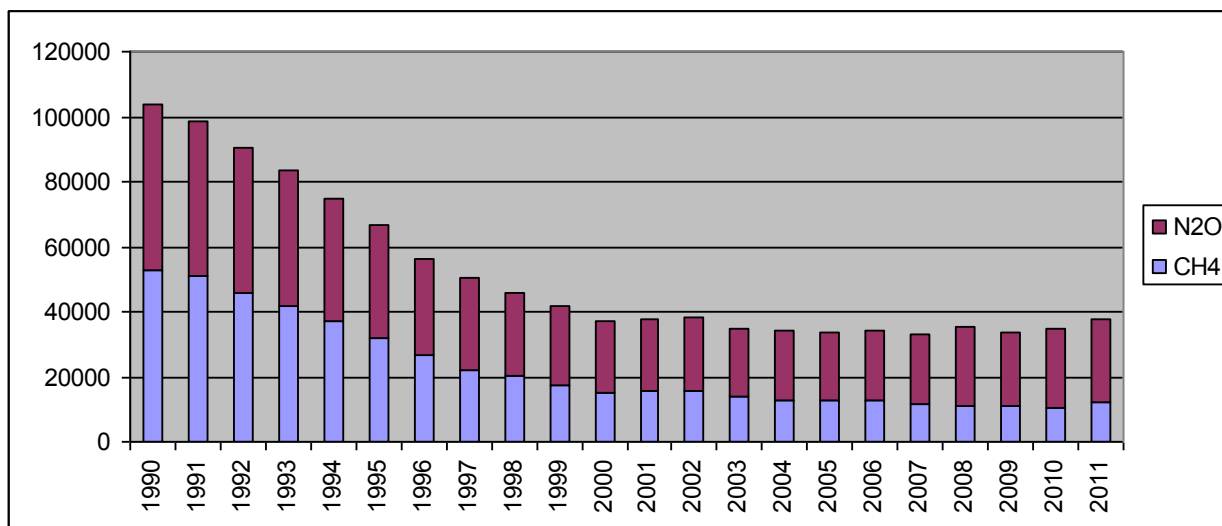


Рис. 6.1. Выбросы метана и закиси азота в секторе сельского хозяйства за 1990-2011 гг., тыс. т CO<sub>2</sub>-экв

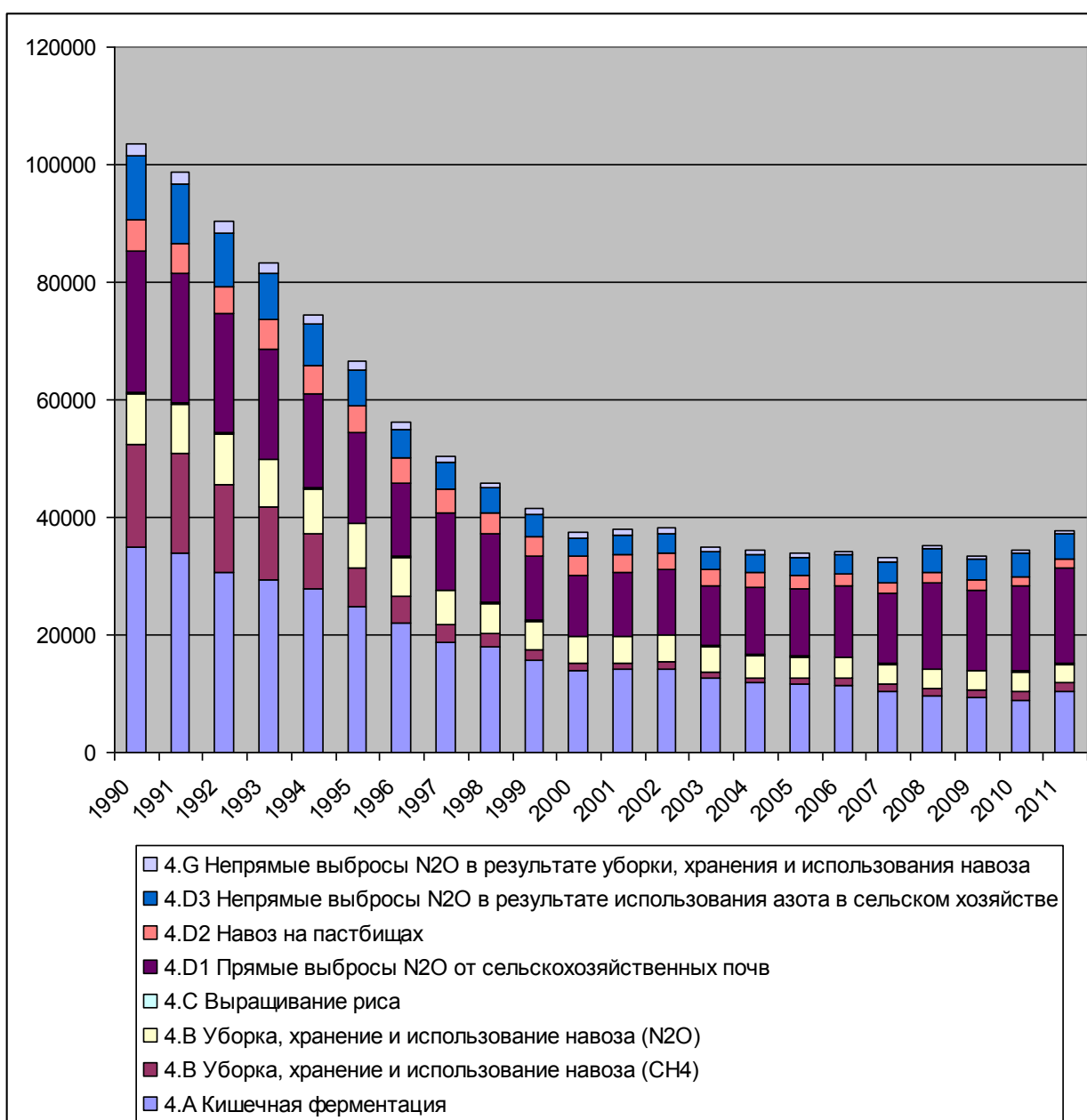


Рис. 6.2. Выбросы ПГ по категориям сектора сельского хозяйства за 1990-2011 гг., тыс. т CO<sub>2</sub>-экв.

Анализ рис. 6.1 и 6.2 позволяет сделать вывод, что в целом временной ряд выбросов ПГ в секторе сельского хозяйства является сглаженным, отражая нисходящий тренд, за исключением отрезков времени 2000-2002, 2008 и 2010-2011 гг., которые характеризуются относительным ростом выбросов.

За период 1990-2011 гг. выбросы ПГ в аграрном секторе страны сократились на 64%, прежде всего, в связи с уменьшением поголовья скота, количества вносимых в почву удобрений, а также изменением практики обращения с навозом животных в результате распада Советского Союза и последовавшего за ним экономического кризиса.

К одной из причин роста выбросов в 2001-2002 гг. в сравнении с 2000 г. следует отнести стабилизацию поголовья свиней за счет восстановления работы некоторых свинокомплексов, закупки в других странах племенных животных и увеличения дотаций [16]. В 2003 г. вследствие влияния природных и экономических факторов, численность скота в общественном секторе резко уменьшилась. В частности, по сравнению с предыдущим годом среднегодовое поголовье крупного рогатого скота (КРС) сократилось на 17%, свиней - на 10%. Определяющим фактором снижения численности скота в 2003 г. стали экстремальные погодные условия (сильные морозы и малое количество снега), которые привели к глубокому промерзанию земли и, как следствие, к снижению урожайности и убранных площадей кормовых культур для скота. В целом, 2003 г. характеризовался резкими перепадами цен на реализацию живых животных, фуражное зерно и другие корма.

Росту прямых выбросов N<sub>2</sub>O от сельскохозяйственных почв в 2008 г. Поспособствовало увеличение объемов поступления растительных остатков в почву, что в свою очередь, объясняется рекордным за период независимости Украины валовым сбором зерновых и зернобобовых культур, который составил 53,3 млн. т. Кроме того, в 2008 и 2010-2011 гг. наблюдалось увеличение норм вносимых азотных минеральных удобрений.

Опережающие темпы падения выбросов метана в категории 4В по сравнению с выбросами в остальных категориях за период 1990-2011 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 2011 г. соответствующая доля навоза в жидких системах составила около 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 1990-2011 гг. резко сократились (для взрослого молочного КРС с 48,6 до 6,3 кг/голову в год, взрослого немолочного КРС – с 36,4 до 9,2

кг/голову в год и молодняка – с 15,6 до 2,6 кг/голову в год). При этом, выбросы метана в рассматриваемой категории за отчетный период уменьшились на 91%.

По сравнению с подачей предыдущего года пересчеты в секторе не производились.

## **6.2 Кишечная ферментация (категория 4.А ОФО)**

### **6.2.1 Описание категории выбросов**

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

Разведение верблюдов и буйволов в качестве сельскохозяйственных животных в Украине широко не практикуется, их поголовье не включено в состав показателей государственных статистических наблюдений по статистике животноводства и государственного реестра, который составляет ГП «Агентство по идентификации и регистрации животных». Поголовье верблюдов в стране согласно оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) за период 2002-2010 гг. изменялось в пределах 600-800 голов.

Азиатские буйволы были завезены в Украину несколько веков назад из Индии, хорошо акклиматизировались в ряде западных регионов страны и использовались крестьянами в качестве тягловых животных, а также для получения молочной и мясной продукции. На сегодняшний день, в пределах Украины разводят этих животных главным образом в Закарпатской области. Согласно данным Главного управления агропромышленного развития Закарпатской облгосадминистрации, численность буйволов по состоянию на начало 1990 г. составляла около 850 животных. В связи с высокой затратностью содержания буйволов и отсутствием государственной поддержки, их поголовье за отчетный период сократилось до величины 58 голов.

Несмотря на пренебрежимо малую величину поголовья, буйволы и верблюды включены в расчеты по инвентаризации ПГ для обеспечения требований к полноте данных.

Метан образуется во время процессов пищеварения у животных. Количество выделенного метана зависит главным образом от:

количества животных и их размера;  
типа пищеварительной системы животных;

вида и объема потребленных кормов.

Наибольшие выбросы метана в Украине происходят от кишечной ферментации у жвачных животных, в частности, у крупного рогатого скота.

### **6.2.2 Методологические вопросы**

Для расчета выбросов метана от кишечной ферментации КРС применялся метод уровня 3, который предполагает расчет валовой энергии в кормах для КРС на основании количества, химического состава, питательной ценности кормов и структуры рационов, что позволяет с высокой точностью оценивать значения валовой энергии, а также окончательные выбросы метана как на уровне отдельно взятого хозяйства, так и в масштабах страны.

Для отображения разницы в структуре кормовых рационов, количестве потребленных кормов и других показателях, поголовье КРС разделялось на животных в сельскохозяйственных предприятиях и хозяйствах населения, а также на половозрастные группы (табл. ПЗ.3.1 и ПЗ.3.2).

Согласно методике, для оценки выбросов метана от кишечной ферментации скота необходимо определить:

- среднегодовое поголовье животных каждой группы;
- количество валовой энергии в кормах рационов;
- долю валовой энергии, которая тратится на образование метана у животных.

*Поголовье КРС.* Согласно требованиям [1,12,17], разработчики кадастра ПГ для оценки среднегодового поголовья скота в качестве информационной базы должны использовать данные национальной статистики или 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 (таблица №7)[3] и форма государственного статистического наблюдения №24 [3,4]. Данные о группах животных из указанных источников перед их использованием в инвентаризации были приведены в формат, пригодный для расчетов выбросов ПГ (табл. ПЗ.3.1 и ПЗ.3.2). Среднегодовое поголовье каждой половозрастной группы скота в сельскохозяйственных предприятиях и хозяйствах населения определено на основании [39,58] путем расчета среднеарифметической величины поголовья на начало и конец каждого года. Результаты оценки среднегодового поголовья скота, детальное описание источников статистических данных и информация о методах переписи скота приведены в Приложении 3 (ПЗ.3.1 и табл. ПЗ.3.3).

*Количество валовой энергии в кормах рационов.* Набор, химический состав, кормовая питательность и соотношение продуктов растительного происхождения в составе зеленого конвейера, а также грубых, сочных и концентрированных

кормов отличаются в зависимости от природно-климатической зоны страны, половозрастной группы, степени нагрузки (в случае быков) и продуктивных показателей скота. Поэтому, количество валовой энергии в кормах рассчитывалось в разрезе половозрастных групп, а также зон - Полесья, Лесостепи и Степи, для рационов, соответствующих средней нагрузке быков и продуктивности молочного КРС 5 и 10 кг/голову в сутки [2]. В качестве исходной базы данных для оценки валовой энергии использованы публикации результатов национальных исследований [8, 19, 43, 52, 71-73].

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).

Для расчета содержания валовой энергии в 1 кг входящих в состав кормов продуктов растениеводства использовалась формула [7], которая предусматривает умножение количества питательных веществ в кормах (протеина, жиров и углеводов) на соответствующие энергетические эквиваленты:

$$GE = 0,0239 * CP + 0,0398 * CF + 0,0201 * CC + 0,017 * ES$$

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.

Средневзвешенные значения энергетической питательности кормов в составе рационов определенной группы КРС в разрезе природно-климатических зон были выведены, исходя из соотношения соответствующих продуктов растениеводства в кормовом балансе концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормов [2,8,43]. Для расчета величин валовой энергии в 1 кг кормов в разрезе половозрастных групп на уровне страны они усреднялись по природным зонам, исходя из долей поголовья коров и прочего КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в разрезе зон. Средневзвешенные по кормам и природно-климатическим зонам данные о валовой энергии в 1 кг концентрированных, сочных, грубых и зеленых кормов затем умножались на соответствующие величины расхода кормов для выведения общего количества энергии в рационе определенной половозрастной группы КРС.

Формулу для оценки количества валовой энергии в кормах рационов для  $i$ -й группы КРС  $GE_i$  в МДж/голову в сутки можно представить в виде:

$$G_i = \left[ F_{ri} \sum_n \sum_j (g_{rj} \cdot \alpha_{ijn}) f_{nq} + F_{gi} \sum_n \sum_k (g_{gk} \cdot \beta_{ikn}) f_{nq} + F_{si} \sum_n \sum_l (g_{sl} \cdot \delta_{iln}) f_{nq} + F_{ci} \sum_n \sum_m (g_{cm} \cdot \varepsilon_{imn}) f_{nq} \right] / N_{ai} / 365,$$

где  $i$  - индекс половозрастной группы КРС;

$j, k, l, m$  - индексы видов продукции растениеводства в составе грубых, зеленых, сочных

и концентрированных кормов соответственно;

$n$  - индекс природной зоны (Полесье, Лесостепь и Степь);

$q$  - индекс категории хозяйств (сельскохозяйственные предприятия и домохозяйства);

$g_{rj}, g_{gk}, g_{sl}, g_{cm}$  - количество валовой энергии в 1 кг  $j$ -го,  $k$ -го,  $l$ -го и  $m$ -го видов продукции растениеводства в составе соответственно грубых, зеленых, сочных и концентрированных кормов, МДж/кг;

$\alpha_{ijn}, \beta_{ikn}, \delta_{iln}, \varepsilon_{imn}$  - значения весовых долей  $j$ -го,  $k$ -го,  $l$ -го и  $m$ -го видов продукции растениеводства в составе, соответственно, грубых, зеленых, сочных и концентрированных кормов для  $i$ -й группы КРС в  $n$ -й природной зоне, отн.ед;

$f_{nq}$  - доля поголовья коров и прочего КРС в хозяйствах  $q$ -й категории в рамках  $n$ -й природной зоны, отн.ед;

$F_{ri}, F_{gi}, F_{si}, F_{ci}$  - количество, соответственно, грубых, зеленых, сочных и концентрированных кормов в составе рационов КРС  $i$ -й группы, кг/год;

$N_{ai}$  - поголовье  $i$ -й группы КРС, голов.

Данные численности коров и прочего КРС в общественном и частном секторах, которые содержатся в зонах Полесья, Лесостепи и Степи (табл. ПЗ.3.4) основаны на материалах статистики о поголовье в разрезе регионов [3,4,15].

Данные о затратах грубых, сочных, концентрированных и зеленых кормов в кормовых единицах крупному рогатому скоту по сельскохозяйственным предприятиям за 1990-2004 гг. представлены в годовой форме №24-корма «Баланс кормов»[4]. За 2005-2010 гг. информационной базой данных о расходе кормов для КРС является годовая форма №24[4] «Состояние животноводства», раздел «Корма» и таблицы «Затраты кормов», расчет по которым осуществляется согласно «Методическим рекомендациям проведения расчета затрат кормов скоту и птице по всем категориям хозяйств» [58].

Данные о расходе кормов в хозяйствах населения – это расчетные данные Госстата. Источниками для расчетов до 2001 г. служили:

распространенные данные о расходе кормов на одну голову скота выборочных обследований бюджетов домохозяйств;

форма №24-корма «Баланс кормов»;

итоги учета, переписи скота и птицы в сельхозпредприятиях и в хозяйствах населения.

Порядок проведения расчетов в хозяйствах населения определялся методическими указаниями по расчету расхода кормов скоту и птице [42].

С введением в 2001 г. выборочного обследования сельскохозяйственной деятельности в сельской местности, расчеты по расходу кормов в хозяйствах населения проводились на основании:

формы №01-СХН [9];  
формы №02-СХН [10];  
формы №24-корма «Баланс кормов»[4];  
нормативных данных по кормлению животных [42-46].

Начиная с 2005 г. расчет затрат кормов в хозяйствах населения проводится на государственном уровне в соответствии с утвержденными Госстатом «Методическими рекомендациями проведения расчета затрат кормов скоту и птице по всем категориям хозяйств» [58].

Статистические данные о затратах кормов по сельскохозяйственным предприятиям и в домохозяйствах не могут быть непосредственно использованы для целей инвентаризации.

Приведение указанных данных в формат, пригодный для расчета выбросов метана от кишечной ферментации КРС, выполняется в следующей последовательности:

рассчитывается общее количество потребленных кормов всех видов в кормовых единицах для определенной половозрастной группы скота, использованной в инвентаризации ПГ;

для определенной половозрастной группы скота определяется количество потребленных кормов в кормовых единицах в разбивке на грубые, сочные, концентрированные и зеленые;

с помощью коэффициентов энергетической питательности кормов осуществляется перевод значений расхода кормов из кормовых единиц в натуральные (кг).

Данные о расходе кормов на корм КРС по всем категориям хозяйств в статистике показываются на агрегированном уровне для двух групп скота: «Коровы (включая быков - производителей молочного стада)» и «Прочий крупный рогатый скот (без коров и быков - производителей молочного стада)». С целью расчета количества потребленных кормов в разрезе половозрастных групп КРС, использованных для инвентаризации (заданы таблицами ПЗ.3.1 и ПЗ.3.2), были использованы нормативные показатели расхода кормов в кормовых единицах на голову в день [8,19,43,52], которые затем умножались на поголовье животных соответствующей группы для выведения общего расхода кормов.

Принимая во внимание, что нормативы расхода кормов в разрезе половозрастных групп скота варьируют, в основном, в зависимости от породного



состава, средней живой массы, приростов, уровня нагрузки (для быков) и продуктивных показателей, были определены соответствующие типичные для условий Украины величины. Данные о структуре породного состава КРС и средней живой массе половозрастных групп КРС в разрезе пород получены от Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (табл. ПЗ.3.6-ПЗ.3.7). Значения приростов массы для молодняка и откормочного поголовья скота взяты из [8,19].

Группы «Коровы молочного стада» и «Прочий КРС» (преимущественно молодняк до 1 года) составляют значительную долю от общего поголовья КРС. Поэтому, в целях повышения точности расчетов и обеспечения полноты данных, количество потребленных кормов для коров молочного стада и прочего КРС оценивалось не на основании норм, а как разница между общим расходом кормов, согласно статистике, и расходом кормов на корм остальным половозрастным группам.

Средневзвешенные по породам данные о средней живой массе, среднесуточные приросты животных в разрезе групп, а также соответствующие им нормативы расхода кормов, принятые к расчетам, приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Величины средней живой массы и среднесуточных приростов скота, а также соответствующие нормы необходимого количества кормов

Половозрастная группа КРС	Средняя живая масса, кг	Среднесуточные приросты живой массы, г	Нормы необходимого количества кормов, к.ед./голову/сутки
Коровы молочного стада	577	-	Не оценивались
Быки-производители*	902	-	8,5
Коровы мясных пород	535	-	8,7
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)**	290	660	4,9
Коровы на откорме и нагуле**	469	900	9,8
Телки от 1 до 2 лет	382	475	6,2
Телки от 2 лет и старше	462	525	7,5
Прочий КРС в общественном секторе (в основном молодняк до 1 года)	228	725	Не оценивались
Прочий КРС в частном секторе (в основном молодняк до 1 года, бычки от 1 года)	254-356	725	5,3

\* Кормовые нормы для быков соответствуют средней нагрузке.

\*\* Источник: [8,19]. Живая масса КРС на откорме и нагуле соответствует возрасту 12 мес. (реализация на мясо – 18 мес.). В данную группу включены также животные на заключительной стадии доращивания.

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[4] «Состояние животноводства», раздел «Корма» (табл. ПЗ.3.6).

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 [8, 19, 43, 52, 71-73].

*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  $EF_i$  от кишечной ферментации скота  $i$ -й группы рассчитывали по формуле:

$$EF_i = GE_i * Y_m / 55,65 * 365$$

где  $GE_i$  - валовая энергия в кормах для  $i$ -й группы КРС, МДж/голову в сутки;  
 $Y_m$  - коэффициент преобразования метана, отн. ед;  
55,65 - коэффициент конверсии, МДж/кг.

Расчет и результаты расчета национальных коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации КРС для общественного и частного секторов приведены в табл. ПЗ.3.18.

Выбросы метана  $E_i$  от  $i$ -й группы КРС определялись по формуле:

$$E_i = EF_i * N_{ai} / (10^6 \text{ кг/Гг})$$

Общие выбросы метана  $E$  оценивались как сумма выбросов от кишечной ферментации скота всех половозрастных групп по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения:

$$E = \sum_i E_i$$

Учитывая значительное поголовье овец в Украине (в 1990 и 2011 гг. - 8221 и 1097 тыс. голов соответственно), а также особенности их пищеварительной системы (овцы относятся к жвачным животным), расчет выбросов метана от

кишечной ферментации указанного вида животных производился на основании метода уровня 2 Руководства по эффективной практике.

Согласно [1], для оценки выбросов метана от кишечной ферментации овец по методу уровня 2 необходимо определить:

поголовье овец;  
количество валовой энергии в кормах;  
долю валовой энергии, которая преобразуется в метан.

*Поголовье овец.* При инвентаризации выбросов метана от кишечной ферментации овец в соответствии с рекомендациями [1] (табл. 4.2), была применена расширенная характеристика поголовья. Уровень разукрупнения поголовья овец по половозрастным группам задан в отечественных нормах [74]:

овцематки и ярки от 1 года и старше;  
бараны-производители;  
откормочное поголовье;  
валухи;  
ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев.

Информационной базой о поголовье овец всех пород по всем категориям хозяйств послужили данные учета скота [3]. В указанном источнике приведено общее поголовье овец, а также в отдельную группу выделено поголовье овцематок и ярок от 1 года и старше.

Поголовье валухов включает взрослых животных, которых в тонкорунном овцеводстве оставляют на передержку до 5-6 летнего возраста для получения шерсти, т.к. выход шерсти от валухов больше, чем от маток и она обладает более качественными свойствами (крепость, уравниность по длине и тонине). Предназначенных для убоя взрослых валухов предварительно нагуливают. За нагульный период 3-4 месяца живая масса этих животных увеличивается на 20-25%.

Откормочное поголовье включает как молодняк (преимущественно 7-9 месяцев), так и взрослых выбракованных маток и баранов. В расчетах согласно [50,75] принималось, что доля молодняка в откормочном поголовье составляет 83,5%, взрослых животных соответственно – 16,5%.

Численность баранов-производителей и валухов рассчитана на основании структуры стада овец со ссылкой на данные статистики (за 1990 г.) и Агентства по идентификации и регистрации животных. До 2004 г. в форме №24 [4] отдельной графой отображалось общее поголовье овец и коз на откорме (начиная с 2005 г., откормочное поголовье скота отдельно в форме не показывается). Исходя из

соотношения поголовья овец и коз по сельскохозяйственным предприятиям, в расчетах принималось допущение, что овцы составляют основу откорма.

Остаток численности овец был отнесен к ягнятам до 4 месяцев и ремонтному молодняку до 1 года.

В качестве величин среднегодового поголовья овец за отчетный период использованы расчетные данные из табл. ПЗ.3.3.

*Количество валовой энергии в кормах.* Значения валовой энергии в кормах для каждой половозрастной группы овец оценивались с использованием уравнения 4.11 из [1] на основании таких показателей животных как живая масса, суточные надои, количество производимой шерсти и т.д.

В качестве исходных данных для оценки живой массы овец в разрезе пород, породных типов, половозрастных групп и количества приплода овцематок использованы материалы публикаций [5, 41, 50, 56, 74, 75], в которых отображены современные тенденции и направления развития овцеводства, биологические, хозяйственно-полезные, конституциональные особенности и породы овец различных направлений продуктивности.

При инвентаризации применены средневзвешенные значения живой массы овцематок и баранов (табл. ПЗ.3.5), рассчитанные на основании средней живой массы овец в разрезе пород и породных типов и структуры породного состава этих животных по данным отечественной литературы [75] (табл. ПЗ.3.9-ПЗ.3.10).

Согласно [50], отъем ягнят для целей откорма и нагула производится в возрасте 3 месяцев (живая масса – 24 кг), живая масса ягнят при отъеме в возрасте 4 месяца с целью ремонта стада в среднем составляет 30 кг, ремонтного молодняка в возрасте 1 год (в основном ярки) – 50 кг, откормочного поголовья при убое – около 49 кг, а валухов – 60 кг [5, 50, 74].

Информация о методе кормления овец была получена на основании экспертного заключения. Большая часть поголовья овец в Украине содержится в таких основных овцеводческих регионах как АР Крым, Закарпатская, Запорожская, Одесская, Днепропетровская, Донецкая, Херсонская, Николаевская и некоторые другие области, большинство из которых расположены в степной зоне. При определении этих регионов исходили из данных о размещении пород и породных типов овец в областях Украины по данным [50], а также статистической информации о поголовье овец по всем категориям хозяйств в разрезе регионов [15].

Система содержания овец в большинстве указанных регионов с ранней весны до поздней осени (в среднем около 270 дней) характеризуется выпасом на обширных пастбищах. При этом животные проходят несколько километров в день

и тратят значительное количество энергии для получения корма. Остальное время овцы проводят в кошарах, около которых устраивают открытый баз для кормления и выгула животных (пастбищно-стойловая система). В ряде хозяйств степной зоны страны успешно применяют пастбищно-полустойловую систему с частичным выпасом овец в зимний период в сухую, морозную погоду при температуре до  $-8^{\circ}\text{C}$  на посевах озимых, природных пастбищах, болотах, при условии отсутствия высоких сугробов и гололеда. Овцематок за месяц до окота и в течении 3 недель после него, а также молодняк не выпасают. Пастбищную систему содержания овец в Украине не практикуют в связи с высокой распашкой земель [5].

Согласно Руководству по эффективной практике (табл. 4.5), коэффициент жизнедеятельности, который соответствует кормлению животных на пастбищах, составляет 0,024, кормлению в помещениях – 0,009. Средневзвешенный коэффициент жизнедеятельности  $C_{aw}$  определяли по формуле:

$$C_{aw} = (c_s * 95 + c_p * 270) / 365,$$

где:

$c_s$  - коэффициент, соответствующий содержанию овец в помещении (0,009);

$c_p$  - коэффициент, соответствующий выпасу животных на обширных пастбищах (0,024).

Рассчитанный по указанной формуле средневзвешенный коэффициент жизнедеятельности составил 0,020.

При расчетах коэффициента жизнедеятельности для поголовья на откорме и нагуле принималось, что 50% поголовья содержится в помещениях для откорма (коэффициент – 0,0067), остальная половина – нагуливается на обширных пастбищах средней площадью 15 га [50]. В данном случае, средневзвешенный коэффициент составил 0,015.

Согласно [5], молочность овцематок зависит от породы, индивидуальных особенностей, возраста (надои возрастают до пятилетнего возраста и после уменьшаются), условий содержания и кормления. Период лактации овец в условиях Украины в среднем составляет 4 месяца. По данным Госстата, дойное поголовье овцематок содержится в пяти основных регионах: Винницкая, Закарпатская, Ивано-Франковская, Одесская, Черновицкая области и Автономная Республика Крым.

В качестве базы данных для оценки величин производства молока овец использованы данные государственных статистических наблюдений [86] (табл. ПЗ.3.5), но с корректировками для учета молока овец, которое используется в подсосный период для выкармливания ягнят. В частности, в расчетах принималось, что количество потребленного молока ягнятами до момента отъема от овцематки в среднем составляет 60 кг (экспертная оценка, основанная на

материалах обзора отечественной литературы [5,50]). Таким образом, среднесуточные надои наряду с количеством дней в году изменяются в пределах 0,20-0,37 кг. Энергетическая ценность овечьего молока принималась согласно [50] равной 4,75 МДж/кг.

В стране отсутствуют статистические данные относительно доли овец родивших одного, двух или трех ягнят в общем поголовье овцематок, которые необходимы для определения среднего значения коэффициента беременности ( $C_{pregnancy}$ ). Согласно [1], при отсутствии надежных данных о распределении овец в зависимости от количества рожденных ягнят рекомендуется альтернативный подход, который основывается на соотношении рожденных в течение года ягнят и суягных в этот год овцематок. При инвентаризации было сделано допущение, что все овцематки в течение года являются суягными, поскольку не осемененные животные, как правило, выбраковываются. Коэффициент, соответствующий среднему количеству рожденных в течение года ягнят из расчета на одну овцематку определен по данным табл. ПЗ.3.5. Таким образом, среднее значение  $C_{pregnancy}$  рассчитанное в соответствии с [1] для диапазона коэффициентов 1-2 за отчетный период составило 0,085-0,089.

Значение переваримости кормов для овец принималось на основании экспертной оценки равным 67,5% (для хороших пастбищ, хорошо сохранившихся фуражей и режимов кормления на основе фуража с добавкой зерна).

Данные среднегодового производства шерсти из расчета на одно животное брались из статистического сборника [15]. За отчетный период средневзвешенные для общественного и частного секторов величины изменяются в пределах 2,9-3,6 кг/год.

*Доля валовой энергии, которая преобразуется в метан у овец.* В качестве коэффициентов преобразования метана для овец использованы величины, приведенные в табл. 4.9 Руководства по эффективной практике для рационов с показателем переваримости более 65%.

Для животных старше 1 года коэффициент преобразования метана по умолчанию составляет 0,07 отн. ед, а для молодняка до 1 года – 0,05 отн. ед. Поскольку поголовье овец на откорме составляют как молодняк (83,5%), так и взрослые животные (16,5%) [75], был рассчитан средневзвешенный коэффициент, который соответствует отметке 0,053 отн. ед.

Результаты расчета национальных коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации овец в разрезе половозрастных групп приведены в табл. ПЗ.3.21.

Численность поголовья остальных видов сельскохозяйственных животных (лошади, козы, свиньи, ослы и мулы, кролики, пушные звери, верблюды и

буйволы) принималась согласно статистике [3, 4, 15], данным ФАО или получена на основании допущений.

В частности, данные о поголовье ослов и мулов, не входят в состав показателей форм государственных статистических наблюдений по статистике животноводства. Величины количества указанных животных в Украине состоянием на 1 января 1991-2010 гг. представлены на сайте ФАО (<http://faostat.fao.org>) и изменяются в пределах 11-19 тыс. голов. Принято допущение, что в 1990 и 2011 гг. поголовье ослов и мулов было аналогичным численности этих животных за 1991 г. (19 тыс. голов) и 2010 г. (12 тыс. голов) соответственно. Госстат также не предоставляет данные о поголовье пушных зверей за 1990-1993 гг. и 1995-1997 гг. Принималось допущение, что численность пушных зверей за 1990 г. является аналогичной поголовью за 1989 г. Величины количества указанных животных за 1991-1993 гг., а также за 1995-1997 гг. получены с использованием метода линейной интерполяции.

По аналогичному методу рассчитаны данные о поголовье буйволов за период 1991-2009 гг. (официальные данные имеются за 1990 и 2010 гг.).

В случае верблюдов принималось допущение, что поголовье этих животных за 1990- 2001 гг. оставалось неизменным и соответствовало отметке ФАО 2002 г., за 2011 г. – отметке 2010 г.

Значения среднегодового поголовья лошадей, коз, свиней, ослов и мулов, кроликов, пушных зверей, верблюдов и буйволов использованные при инвентаризации ПГ определены по данным табл. ПЗ.3.3.

Расчет выбросов ПГ от таких видов животных как козы, лошади, свиньи, ослы и мулы, верблюды и буйволы производился по методу уровня 1 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию из [12,17]. Коэффициенты выбросов по умолчанию для кроликов и пушных зверей в Методических руководствах МГЭИК не представлены и определены на основании методики, изложенной в [12] с использованием коэффициентов выбросов уровня 1 для животных со сходной системой пищеварения и соотношения их живой массы, возведенного в степень 0,75. Данные о живой массе кроликов получены на основании анализа материалов литературы [5] и составляют 3,8 кг (среднее значение для всех разводимых в Украине пород). Значение живой массы пушных зверей равное 4,6 кг, рассчитано как среднее арифметическое между данными о массе норок - 2,1 кг, песцов – 5,0 кг, лисиц – 4,9 кг и нутрий – 6,5 кг [5]. В случае кроликов в качестве животных со сходной системой пищеварения рассматривались ослы и мулы (живая масса – 130 кг), пушных зверей – свиньи (живая масса – 50 кг).

Коэффициенты выбросов, которые использовались для расчета выбросов по методу уровня 1, приведены в табл. ПЗ.3.23.

Выбросы метана от кишечной ферментации категорий животных по данным ОФО за 1990 и 2009-2011 гг. представлены в табл. 6.3.

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

Наименование вида/группы животных из ОФО	1990	2009	2010	2011
4А Кишечная ферментация всего, в т.ч.	1658,4	446,2	427,8	417,24
4А.1 Взрослый молочный скот	946,0	323,8	311,7	303,11
4А.1 Взрослый немолочный скот	32,1	6,9	6,4	6,02
4А.1 Молодняк КРС	564,7	78,9	72,3	71,3
4А.2 Буйволы	0,05	0,01	0,004	0,003
4А.3 Овцы	65,6	10,6	10,8	10,63
4А.4 Козы	2,4	3,2	3,2	3,2
4А.5 Верблюды и ламы	0,03	0,04	0,04	0,04
4А.6 Лошади	13,4	8,2	7,7	7,3
4А.7 Ослы и мулы	0,19	0,12	0,12	0,12
4А.8 Свиньи	29,5	10,6	11,7	11,5
4А.10 Кролики	4,3	3,9	3,8	3,9
4А.10 Пушные звери	0,14	0,08	0,08	0,09

Анализ табл. 6.3 позволяет сделать вывод, что основной вклад в выбросы вносит кишечная ферментация КРС, обеспечивая 91% от общих выбросов в данной категории в 2011 г.

Вторым по величине источником выбросов в 2011 г. является кишечная ферментация свиней, вклад которого в общие выбросы значительно меньший и составляет 2,8%.

### 6.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике, используя уравнение распространения ошибки через правила А и В, и простое сочетание неопределенностей для оценки общей неопределенности в категории за отдельный год.

Неопределенность оценки выбросов в категории 4А зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов. В случае КРС и овец, неопределенность коэффициентов выбросов, в свою очередь, обусловлена точностью значений валовой энергии в кормах рационов и коэффициента преобразования метана.

Неопределенность статистического массива данных о поголовье животных в разрезе видов и половозрастных групп в общественном и частном секторах, расходе кормов на корм скоту, количестве производимой шерсти овец, принималась на уровне 5%. Согласно экспертному заключению, данные о кормовых нормах для КРС в разрезе половозрастных групп соответствуют степени точности данных статистики.



Неопределенность коэффициентов выбросов по умолчанию для свиней, коз, лошадей, ослов и мулов согласно табл.10.10 Руководящих принципов 2006 г. составляет 40% (для кроликов, пушных зверей, верблюдов и буйволов принималась аналогичная неопределенность).

В табл. 6.4 приведены диапазоны и источники неопределенностей исходных данных, использованных для расчета национальных коэффициентов выбросов от кишечной ферментации КРС и овец, а в табл. 6.5 – неопределенности результирующих коэффициентов выбросов.

Таблица 6.4. Неопределенность исходных данных для расчета национальных коэффициентов выбросов от кишечной ферментации КРС и овец, %

Наименование показателя	Единица измерения	Неопределенность	Источник
КРС			
Нормы необходимого количества кормов	к.ед./голову в сутки	5	Экспертное заключение
Данные статистики о расходе всех кормов (концентрированных, грубых, сочных и зеленых) на поголовье	т. к.ед.	5	Экспертное заключение на основании данных Госстата
Средневзвешенные коэффициенты энергетической питательности концентрированных кормов	к.ед.	1-10	Диапазон коэффициентов в зависимости от природной зоны по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенные коэффициенты энергетической питательности грубых кормов	к.ед.	2-16	Диапазон коэффициентов в зависимости от природной зоны по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенные коэффициенты энергетической питательности сочных кормов	к.ед.	8-36	Диапазон коэффициентов в зависимости от природной зоны по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенные коэффициенты энергетической питательности зеленых кормов	к.ед.	3-4	Диапазон коэффициентов в зависимости от природной зоны по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг концентрированных кормов	МДж	1-9	Диапазон значений валовой энергии в 1 кг кормов в зависимости от природной зоны, рассчитанных на основании химического состава кормов по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг грубых кормов	МДж	1-2	Диапазон значений валовой энергии в 1 кг кормов в зависимости от природной зоны, рассчитанных на основании химического состава кормов по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.

Наименование показателя	Единица измерения	Неопределенность	Источник
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг сочных кормов	МДж	3-34	Диапазон значений валовой энергии в 1 кг кормов в зависимости от природной зоны, рассчитанных на основании химического состава кормов по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг зеленых кормов	МДж	7	Диапазон значений валовой энергии в 1 кг кормов в зависимости от природной зоны, рассчитанных на основании химического состава кормов по данным М.М. Карпуща с соавт., 1993, 1994 и 1995 гг.
Коэффициент преобразования метана	отн.ед.	8	Диапазон коэффициентов по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.8)
Овцы			
Данные статистики о поголовье, производстве молока и шерсти овец	кг/голову в сутки	5	Экспертное заключение на основании данных Госстата
Средняя живая масса	кг	1-35	Диапазон значений средней живой массы в зависимости от породы и половозрастных показателей по данным А.И. Вертийчука, 2004 г., В.М. Иовенка с соавт., 2006 г., Плана селекционно-племенной работы, 2003 г., М.В. Штомпеля с соавт., 2005 г., В.В. Соколова с соавт., 2004 г. и ВНТП-АПК-03.05, 2005 г.
Живая масса при отъеме	кг	4-7	Диапазон данных на основании ВНТП-АПК-03.05, 2005 г.
Живая масса в возрасте 1 год или при убое	кг	10-18	Диапазон данных на основании ВНТП-АПК-03.05, 2005 г.
Количество переваримой энергии (процент от валовой энергии)	%	11	Диапазон значений из Руководства по эффективной практике
Коэффициенты $C_{fi}$ для расчета $NE_m$	-	4-10	Экспертная оценка
Коэффициенты $C_a$ для расчета $NE_a$	-	37-56	Диапазон коэффициентов по данным Руководства по эффективной практике (табл. 4.5)
Энергетическая ценность молока	МДж/кг	16	Диапазон значений по данным М.В. Штомпеля с соавт., 2005 г.
Коэффициенты $C_{pregnancy}$ для расчета $NE_p$	-	27	Диапазон коэффициентов по данным Руководства по эффективной практике (табл. 4.5)
Коэффициент преобразования метана	отн.ед.	7-9	Диапазон коэффициентов по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.9)

Неопределенность величин валовой энергии в кормах для КРС по сельскохозяйственным предприятиям, рассчитанных на основании исходных данных, приведенных в табл. 6.5 находится в пределах 6-18%, в домохозяйствах – 6-8%. Для овец неопределенность величин валовой энергии в зависимости от половозрастной группы лежит в диапазоне 15-22%.

Таблица 6.5. Неопределенность национальных коэффициентов выбросов в категории “Кишечная ферментация”, %

Наименование половозрастной группы скота	Сельхозпредприятия	Хозяйства населения
Быки-производители	15	12
Коровы молочного стада	14	13
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	14	-
Коровы мясных пород	13	-
Коровы на откорме и нагуле	21	-
Телки от 1 до 2 лет	11	12
Телки от 2 лет и старше	15	13
Прочий КРС	13	11
Овцематки и ярки от 1 года и старше	19	19
Бараны-производители	20	20
Валухи	17	17
Откормочное поголовье	19	19
Ягнята до 4 месяцев и ремонтный молодняк 4-12 месяцев	24	24

Расчет неопределенности национальных коэффициентов выбросов для коров молочного стада в разрезе предприятий и домохозяйств приведен в табл. ПЗ.3.19-ПЗ.3.20. Общая неопределенность оценки выбросов от кишечной ферментации животных составляет 8%.

Оценка выбросов за отчетный период осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковой степенью детализации. Для сбора и обработки данных о деятельности, Госстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики. На рис. 6.4 проиллюстрированы тенденции выбросов метана от кишечной ферментации животных, а также поголовья КРС, который является доминирующим источником выбросов в категории 4А.

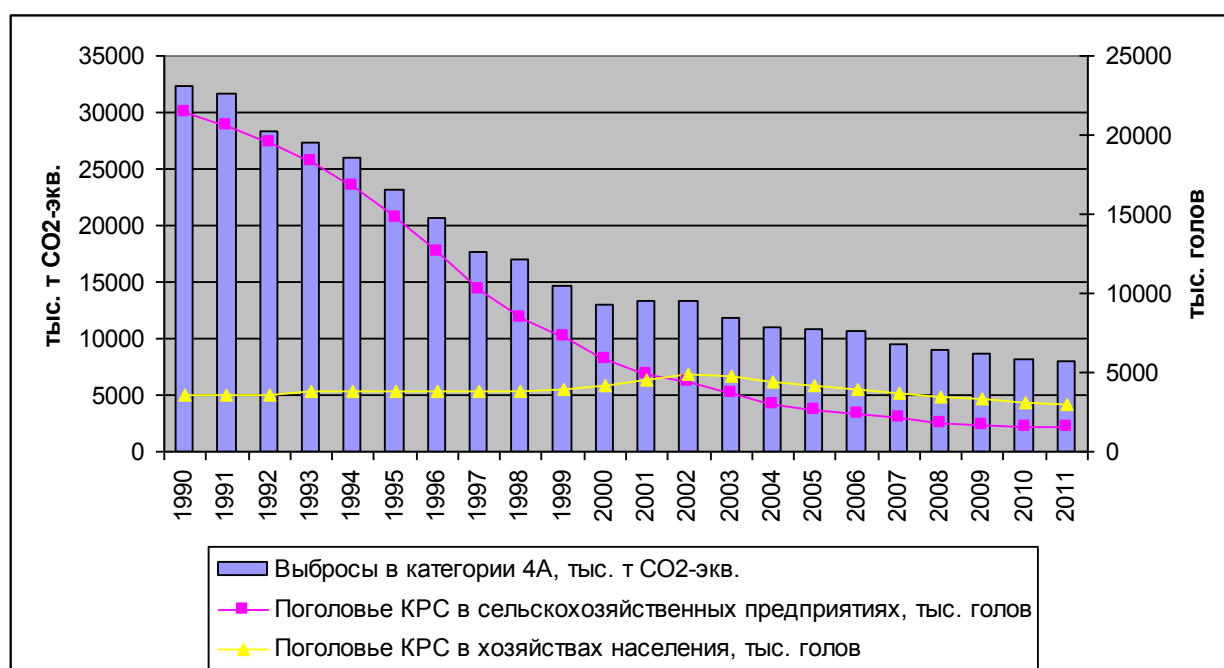


Рис. 6.4. Тенденции выбросов метана в категории 4А и поголовья КРС.

Тренд выбросов метана от кишечной ферментации животных является согласованным, последовательно отображая нисходящую динамику поголовья КРС в общественном секторе на протяжении временного ряда.

Значительное сокращение поголовья домашнего скота по сельхозпредприятиям страны произошло вследствие распада СССР и последовавшей реорганизации аграрного сектора. Стабильному снижению численности поголовья КРС в последние годы (по сельскохозяйственным предприятиям в 2011 г. по сравнению с 2010 г. - на 58 тыс. голов, в хозяйствах населения – на 142 тыс. голов) способствует ряд факторов, среди которых хронически низкая рентабельность большинства украинских животноводческих хозяйств, невысокое качество молочной и мясной продукции, конкуренция между промышленными сельскохозяйственными предприятиями и частными домохозяйствами [14], низкие закупочные цены на молоко, отсутствие действенных механизмов ценообразования и выгодных для сельских жителей условий кредитования, несовершенство системы научного обеспечения АПК и рост импорта молока и говядины в связи с низкими таможенными пошлинами.

В связи с резким падением численности поголовья КРС в общественном секторе, на протяжении последних лет основное влияние на тренд выбросов метана от кишечной ферментации оказывает динамика поголовья скота в частных домохозяйствах, значение которых в плане обеспечения населения продуктами питания, накопления продовольственных ресурсов государства и формирования цен на продовольственном рынке все возрастает. В подсобных хозяйствах преобладает ручной труд, поэтому они менее зависимы от роста цен на энергоносители и прочие материально-технические ресурсы, чем сельскохозяйственные предприятия и их продукция часто оказывается более конкурентоспособной на внутреннем рынке.

#### **6.2.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов метана от кишечной ферментации животных применены общие и детальные процедуры контроля и обеспечения качества, включающие сравнение данных о деятельности с аналогичными данными 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 Государственной службы статистики Украины о поголовье КРС, овец, коз, лошадей и свиней по состоянию на 1 января с аналогичными данными FAO показала, что за период, для которого имелись данные Госстата и FAO (1991-2010 гг.), поголовье указанных видов животных совпадает.

Согласно рекомендациям [1], с целью проверки рассчитанных для каждой половозрастной группы КРС и овец значений валовой энергии, они были пересчитаны в величины потребления кормов в сухом веществе (кг/голову в день) и сопоставлены с величинами живой массы соответствующих групп скота, которые определены по данным табл. 6.6. Итоговое суточное потребление сухого вещества для всех групп КРС и овец находилось в пределах, указанных в Руководстве по эффективной практике (1-3% от живой массы животного).

Обусловленные коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации молочного КРС по данным ОФО (84-110 кг/голову в год) были сопоставлены с коэффициентом по умолчанию из [12], равным 89 кг/голову в год. Результаты сравнения позволяют сделать вывод о расхождении в оценках в пределах 0,3-24% (в среднем за отчетный период – 7%). Отличие в коэффициентах объясняется разницей в исходных данных и подходах, использованных для их оценки. В частности, коэффициент по умолчанию рассчитывался на основании усредненных данных для стран Восточной Европы, а методика его расчета предполагает выведение значений валовой энергии обратным путем, т.е. исходя из затрат продуктивной энергии на единицу прироста животных, надоев молока и т.д., в то же время, прямая зависимость между количеством потребленной с кормами энергии и ее превращением в продукцию наблюдается не всегда [6]. В свою очередь, национальный подход моделирует поступление энергии в организм животного с кормами и учитывает специфику кормовых рационов по природно-климатическим зонам страны, условий содержания (сельскохозяйственные предприятия или хозяйства населения) и породного состава КРС, а расчет коэффициентов выбросов по данному методу строится, непосредственно исходя из содержания валовой энергии в кормах рационов, что позволяет более точно оценить потери энергии с метаном.

Результаты сравнения национальных коэффициентов выбросов от кишечной ферментации овец по данным ОФО (8-9,5 кг/голову в год) с коэффициентом по умолчанию равным 8 кг/голову в год указывают на расхождение в пределах 0,2-19% (в среднем за отчетный период – 10%). Расхождение коэффициентов в данном случае можно объяснить значительными изменениями в структуре поголовья овец на протяжении временного ряда. В частности, процент поголовья овцематок и ярок от 1 года и старше в общей структуре стада по всем категориям хозяйств увеличился с 41% в 1990 г. (коэффициент 8 кг/голову в год) до 70% в 2011 г. (коэффициент 9,7 кг/голову в год) с пропорциональным уменьшением доли молодняка овец, для которого характерны наименьшие коэффициенты выбросов.

Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации молочного и немолочного КРС с аналогичными коэффициентами соседних стран показало, что они находятся в пределах диапазона значений стран Центральной и Восточной Европы (табл. 6.6).

Таблица 6.6. Сопоставление коэффициентов выбросов метана от кишечной ферментации молочного и немолочного КРС с коэффициентами выбросов соседних стран\*

Наименование показателя	Украина	Российская Федерация	Беларусь	Словакия	Болгария	Эстония	Словения
<b>Молочный КРС</b>							
Живая масса, кг	569,74	478	550	550	588	587,81	591,16
Надои, кг/голову в год	11,45	10,35	12,69	15,67	11,96	19,24	15,1
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	109,09	100,84	108,95	104,74	110,02	130,38	102,6
<b>Немолочный КРС**</b>							
Живая масса, кг	267,02	346	NE	550	401,43	230	364,3
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	44,61	54,16	51,43	54,14	49,87	40,18	50,85

\*Источник: кадастры ПГ стран, данные за 2010 г., Украина – данные за 2011 г.

\*\*Украина, Болгария и Эстония для отчетности используют опцию В, поэтому для этих стран значения средней живой массы и коэффициенты выбросов приведены для молодняка КРС, учитывая его долю в структуре стада немолочного КРС.

Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации молочного КРС, а также овцематок и ярок находятся в прямолинейной зависимости от величин производства молока. С целью проверки согласованности тенденций национальных коэффициентов выбросов для молочного КРС, овцематок и величин производства молока за отчетный период, был проведен корреляционный анализ (рис. 6.5 и 6.6).

Результаты анализа показали, что коэффициент корреляции между надоями молока коров и коэффициентами выбросов равен 0,96 (0,96 – для сельскохозяйственных предприятий и 0,85 – для домохозяйств). В случае овец наблюдается еще большая сходимость данных (коэффициент корреляции – 0,99).

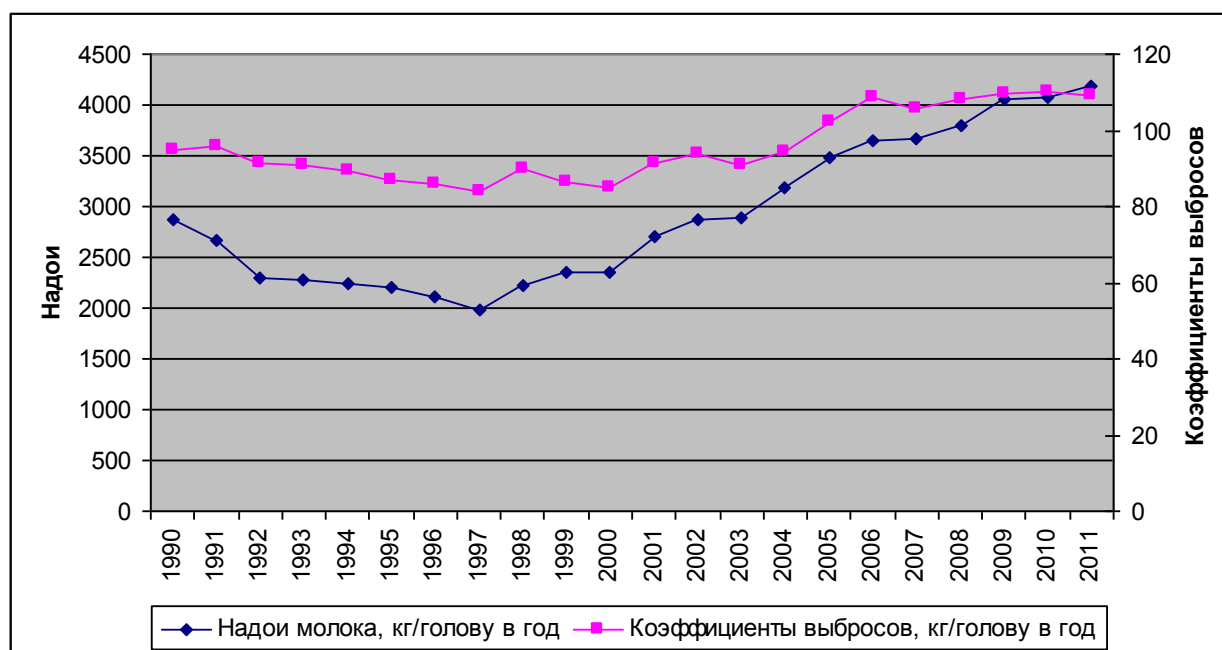


Рис. 6.5. Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации молочного КРС с надоями молока за период 1990-2011 гг.

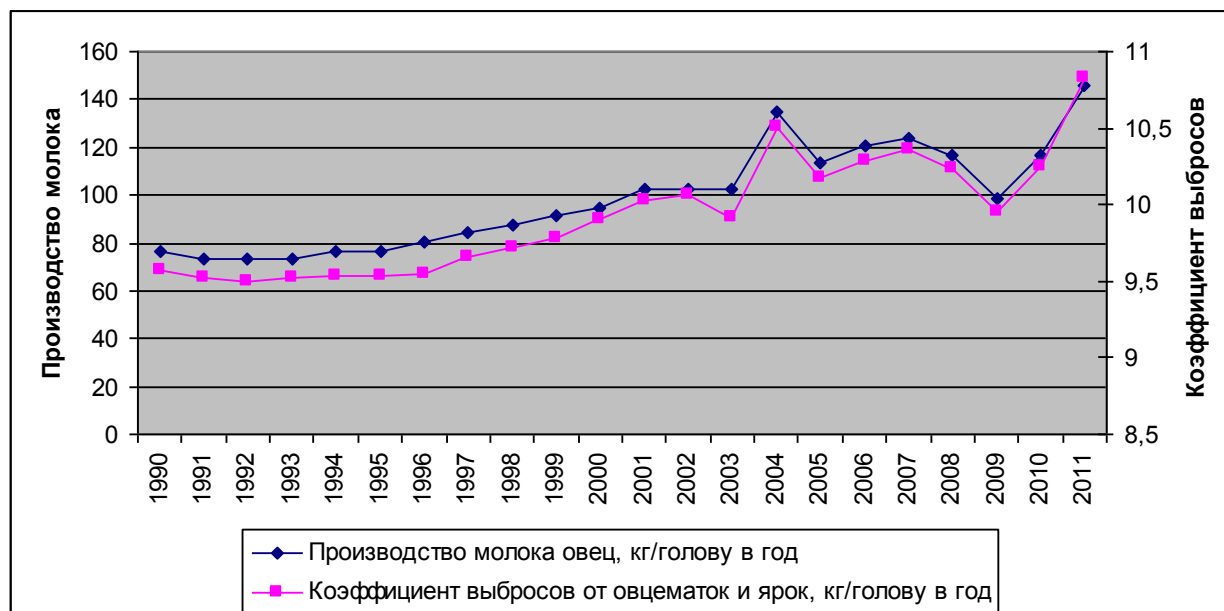


Рис. 6.6. Сопоставление коэффициентов выбросов от кишечной ферментации овцематок с величинами производства молока за период 1990-2011 гг.

Ссылаясь на рекомендации группы экспертов Секретариата РКИК ООН по проверке кадастра ПГ, в рамках процедур контроля качества был проведен перекрестный анализ временных рядов коэффициентов и итоговых величин выбросов от кишечной ферментации КРС по данным ОФО (рис. 6.7).

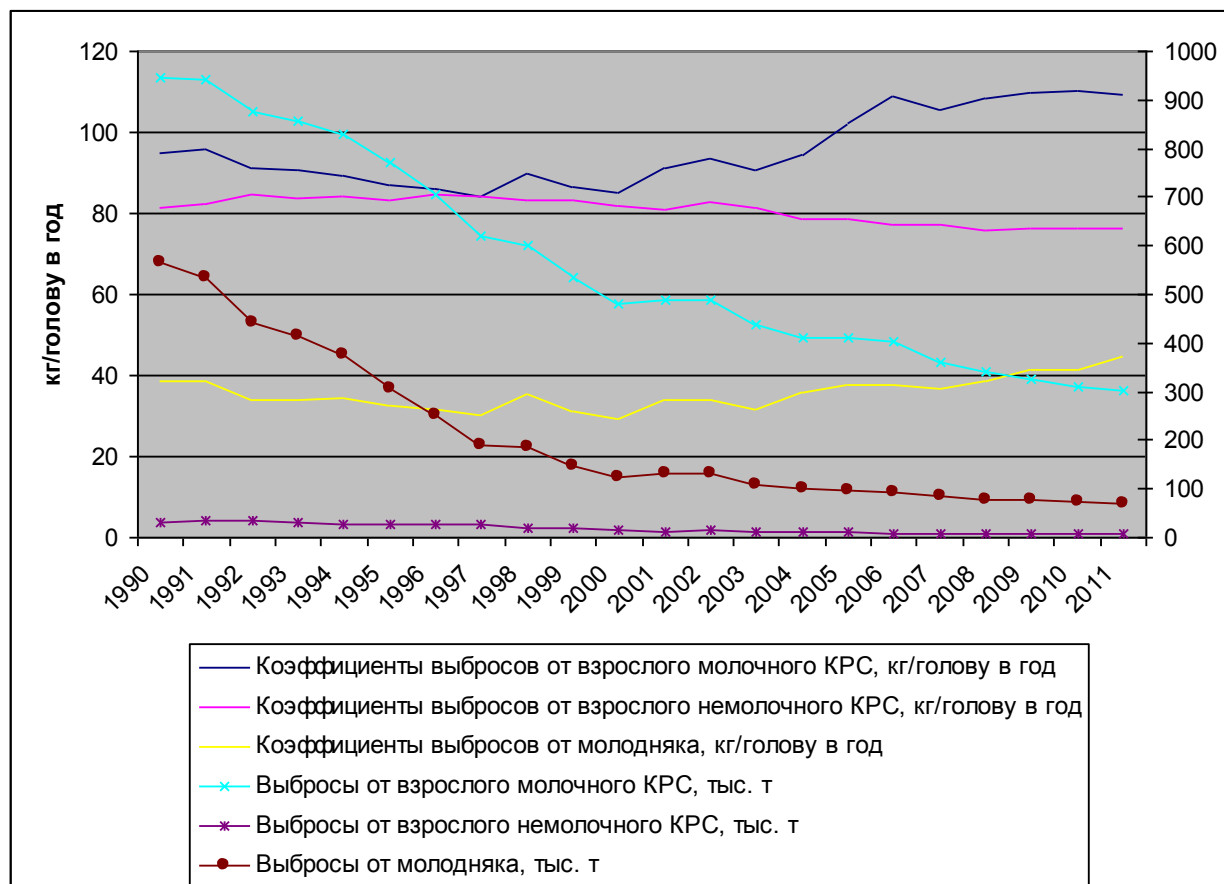


Рис. 6.7. Коэффициенты выбросов и выбросы метана от кишечной ферментации КРС в динамике за период 1990-2011 гг.

Результаты анализа рис. 6.6 указывают на противоположную направленность рассматриваемых трендов для взрослого молочного и молодняка КРС: на фоне устойчивой тенденции к сокращению выбросов наблюдается стабильный рост коэффициентов выбросов. Для взрослого немолочного КРС тенденции коэффициентов выбросов и результирующих выбросов совпадают, демонстрируя нисходящие значения, что в целом объясняется сокращением доли коров на откорме и нагуле в структуре поголовья взрослого немолочного КРС за отчетный период с 368,2 до 30,4 тыс. голов (для коров на откорме характерны наиболее высокие коэффициенты выбросов).

Как известно, поголовье скота является ключевым фактором, определяющим динамику выбросов от кишечной ферментации КРС. Однако, в связи со значительным ростом удельных выбросов от взрослого молочного и молодняка КРС, который прослеживается на протяжении последних лет (начиная с 2003 г.) на фоне падения численности скота по всем категориям хозяйств, их влияние на динамику общих выбросов заметно возросло.

На тренд национальных коэффициентов выбросов оказывают влияние следующие основные факторы:

- количество и структура потребленных кормов;
- энергетическая питательность рационов.

При определении планируемых показателей выхода животноводческой продукции (молоко, мясо и т.д.) по сельскохозяйственным предприятиям исходят из зоотехнических норм потребности животноводства в кормах. На основании норм проводят балансовые расчеты по обеспечению скота необходимыми видами кормов по их количеству, качеству и срокам использования [8]. Современные детализированные нормы кормления скота предусматривают балансирование рационов по 25-30 показателям, в том числе по сухому веществу и общей питательности, уровню и качеству протеина, содержанию жира, сахара, клетчатки, 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. 6.8 сопоставлены удельные данные о расходе кормов на корм КРС по всем категориям хозяйств и обусловленные коэффициенты выбросов от кишечной ферментации общего поголовья КРС по данным ОФО в динамике за отчетный период.



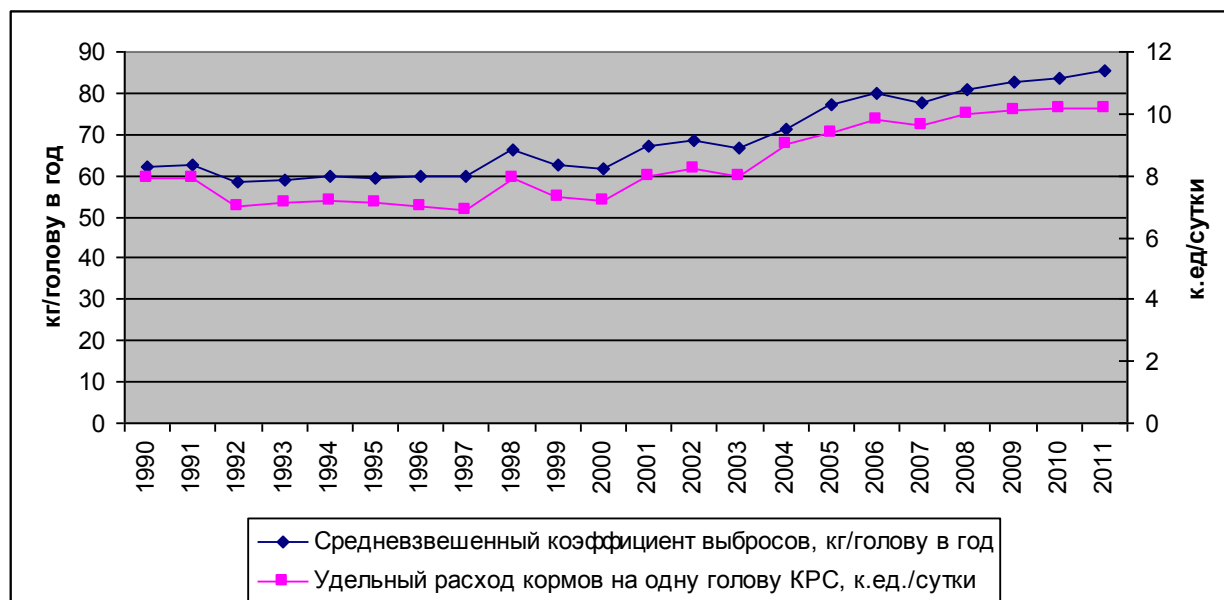


Рис. 6.8. Сопоставление величин расхода кормов с обусловленными коэффициентами выбросов для КРС в динамике за период 1990-2011 гг.

Результаты анализа рис. 6.8 позволяют сделать вывод, что данные о количестве потребленных кормов тесно взаимосвязаны с коэффициентами выбросов (коэффициент корреляции – 0,99) и определяют динамику последних за отчетный период.

Удельные данные о расходе кормов коровам молочного стада в домохозяйствах за временной ряд (9,8-12,4 к.ед./голову в сутки) характеризуются меньшим разбросом значений, нежели аналогичные данные для коров по сельскохозяйственным предприятиям (8,5-14,4 к.ед./голову в сутки), что может объясняться сравнительно невысокой чувствительностью домохозяйств к изменениям экономической ситуации в стране. Аналогичные данные для прочего КРС в домохозяйствах в среднем за временной ряд на треть выше, чем для сельхозпредприятий, что по данным экспертов объясняется наличием в составе поголовья прочего КРС в хозяйствах помимо молодняка до года достаточно значительного количества бычков от 1 года. Начиная с 2000 г., четко прослеживается тенденция роста расхода кормов на одну голову скота, и, соответственно, коэффициентов выбросов, что, связано с ростом доли высокопродуктивного скота в структуре поголовья КРС на фермах, для которого применяются более высокие нормы кормления.

Энергетическая питательность рационов также оказывает свое воздействие. Как показывает мировой опыт, оптимальная обеспеченность животных энергией может быть достигнута лишь при четкой увязке балансирования рационов с основными требованиями физиологического механизма регуляции потребления корма. Именно тесная связь между уровнем потребления корма и концентрацией энергии в нем создает необходимость при балансировании рационов учитывать количество сухого вещества, энергии и питательных веществ.

Концентрация валовой энергии в 1 кг концентрированных, сочных, грубых и зеленых кормов для определенной половозрастной группы варьирует в зависимости от состава рационов по природно-климатическим зонам.

В частности, для коров молочного стада наибольшее количество энергии на кг потребленных концентрированных и грубых кормов характерно для зоны Полесья (17,2 и 15,4 МДж соответственно), сочных и зеленых – Степи (4,3 и 3,9 МДж соответственно).

Наибольшее количество валовой энергии на кг корма в рационах прочего КРС сконцентрировано: в концентратах и грубых кормах – зона Полесья (17,2 и 15,2 МДж соответственно), сочных и зеленых – Степь (4,6 и 3,9 МДж соответственно).

Изменение в соотношении данных о поголовье коров и прочего КРС в общественном и частном секторах в разрезе природных зон на протяжении временного ряда, которые используются для выведения средневзвешенных величин валовой энергии на кг корма, определяет влияние концентрации энергии в рационах на коэффициенты выбросов.

Еще одним фактором, определяющим динамику коэффициентов выбросов, является соотношение концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормов в структуре рационов КРС. Как посылает анализ табл. ПЗ.3.6, 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 – 1-4 кг/сутки, для прочего КРС – 0,2-1,5 кг/сутки за временной ряд), величина коэффициентов выбросов больше зависит от наличия грубых кормов в рационах, поскольку они потребляются животными в значительно больших объемах и отличаются достаточно высокой питательной ценностью.

Именно наличием значительного количества грубых кормов (7-8 кг/голову в сутки для молочных коров и 2-4 кг/голову в сутки для прочего КРС за отчетный период) в балансе рационов объясняются стабильно высокие коэффициенты выбросов для КРС в домохозяйствах по сравнению с общественным сектором на протяжении большей части временного ряда. Кормовые рационы для КРС в домохозяйствах, как правило, не являются сбалансированными и не нацелены на получение максимального выхода животноводческой продукции при невысокой себестоимости как в сельхозпредприятиях. Структура кормовой базы в 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.3.6 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**

Пересчеты в данной категории не производились.

### **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**

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.

## 6.3.2 Методологические вопросы

### 6.3.2.1 Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза

Выбросы метана из навоза КРС, свиней, овец и птицы рассчитывались по методу уровня 2 [1], выбросы от остальных видов животных (козы, лошади, ослы и мулы, кролики, пушные звери) – с использованием метода уровня 1.

Согласно [1], для оценки выбросов метана по методу уровня 2 необходимо определить:

поголовье скота и птицы;

количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза животных;

максимальный потенциал образования метана из навоза;

доли навоза животных по системам уборки, хранения и использования;

коэффициенты конверсии метана применительно к каждой системе уборки, хранения и использования навоза.

*Поголовье скота и птицы.* Информационной базой о поголовье животных являются материалы статистики [3,4,15]. Разбивка поголовья КРС, свиней, овец и птицы на животных по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, а также на виды и половозрастные группы определена по данным табл. ПЗ.3.1 и ПЗ.3.2.

*Количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза животных.* Количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза  $i$ -го вида/группы КРС, свиней и птицы рассчитывалось по национальной методике, на основании значений среднесуточного выделения навоза в сухом веществе и процента золы в нем по формуле:

$$VSi = DMi * (1-ASHi),$$

где  $i$  - индекс половозрастной группы животных;

$DMi$  - количество выделяемого навоза  $i$ -го вида/группы животных, кг сухого вещества/сутки;

$ASHi$  - доля золы (неорганическая составляющая) в навозе  $i$ -го вида/группы животных, отн. ед.

Значения количества выделяемого навоза КРС, свиней и птицы в сухом веществе, а также доли золы в нем являются нормативами [21-23,32].

Для свиней в хозяйствах населения, в соответствии с нормами [22], количество выделяемого навоза в сухом веществе на 30% больше, чем по сельскохозяйственным предприятиям, что связано с разницей в рационах. Свиньи

по предприятиям в большинстве случаев содержатся на концентрированных кормах, тогда как в хозяйствах этим животным скармливают в основном многокомпонентные корма.

В качестве информационной базы для определения значений летучих сухих веществ в составе навоза овец послужили нормы его выхода для взрослых животных и молодняка равные 3,5 и 2 кг/голову в сутки [74], а также данные о содержании органического вещества в навозе овец (0,28 отн. ед.), основанные на результатах отечественных исследований [76].

Величины количества выделяемых летучих сухих веществ как в разрезе отдельных видов/групп скота и птицы, так и в агрегированном до уровня категорий ОФО виде приведены в табл. ПЗ.3.12.

*Максимальный потенциал образования метана из навоза.* Значения максимального потенциала образования метана из навоза молочного и немолочного КРС принимались равными 0,24 и 0,17 м<sup>3</sup>/кг VS соответственно, а свиней, овец и помета птицы – соответственно 0,45, 0,19 и 0,32 м<sup>3</sup>/кг VS [17].

*Доли навоза скота и птицы по системам уборки, хранения и использования.* Статистика относительно долей навоза скота и птицы по системам обращения с навозом в стране не ведется. В связи с этим, согласно рекомендациям [1], данные о распределении навоза животных по системам уборки, хранения и использования в динамике за 1990-2011 гг. получены на основании экспертной оценки.

Практика хранения навоза по сельхозпредприятиям значительно отличается от практики хранения навоза в домохозяйствах. В связи с этим, оценка для упомянутых категорий хозяйств, производилась отдельно.

Расчет распределения навоза по системам в сельскохозяйственных предприятиях осуществлялся исходя из следующих положений:

данных Госстата о поголовье животных [3,4];

данных статистического сборника о группировании предприятий по имеющемуся поголовью КРС и свиней [15];

действующих систем удаления навоза животных по данным инвентаризации природоохранных сооружений животноводческих ферм и комплексов за период 1983-1998 гг. согласно научно-исследовательской работе [63-68].

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>Свиньи (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 1990-2010 гг., отн. ед.

Годы	Свиньи			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
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	0,958	0,042
2010	0,55	0,31	0,14	0,955	0,045
2011	0,49	0,37	0,14	0,96	0,04

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.

Доли навоза и помета скота и птицы по системам уборки, хранения и использования в хозяйствах населения принимались согласно экспертной оценке и нормативным данным [21-23]. Навоз и помет в домохозяйствах хранится исключительно в буртах вместе с подстилкой (солома, опилки 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 животных, и для большинства их видов в Украине в среднем составляет 165 дней [2]. По данным [21,23], около 50% годового количества навоза КРС остается на местах выпаса и столько же помета домашней птицы теряется при выгулах по территории. Аналогичная величина количества навоза на пастбищах была использована в расчетах для коз, лошадей и буйволов (экспертное заключение). Учитывая то обстоятельство, что большая часть поголовья овец, верблюдов, а также ослов и мулов содержится в степных регионах, для которых характерна достаточно высокая среднегодовая температура, в расчетах принималось, что 74% годового количества навоза овец и 92% навоза верблюдов, ослов и мулов остается на пастбищах (данные о распределении навоза этих животных по системам по умолчанию МГЭИК являются репрезентативными для условий Украины).

Результаты расчетов долей навоза животных по системам уборки, хранения и использования приведены в табл. ПЗ.3.14.

*Коэффициенты конверсии метана применительно к каждой системе уборки, хранения и использования навоза.*

Выбросы метана из навоза существенно зависят от климатических условий. Оценка климатических регионов производилась по средней годовой температуре воздуха (согласно классификации, указанной в Пересмотренных руководящих принципах). По данным Центральной геофизической обсерватории, на всей территории Украины средняя годовая температура в разрезе областей за отчетный период не превышала 15 °С. Следовательно, коэффициенты конверсии метана применительно к соответствующим системам уборки, хранения и использования навоза, принимались по умолчанию из [1,17] для холодных климатических условий.

Национальные коэффициенты выбросов метана из навоза КРС, свиней, овец и помета птицы представлены в табл. ПЗ.3.22. В качестве коэффициентов выбросов для таких видов животных как козы, лошади, ослы и мулы, кролики, пушные звери, верблюды и буйволы использованы значения по умолчанию из [12,17] (табл. ПЗ.3.23).

Выбросы метана в результате уборки, хранения и использования навоза и помета категорий животных из ОФО за 1990, 2009-2011 гг. приведены в табл. 6.9.

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

Годы	1990	2009	2010	2011
4В Уборка, хранение и использование навоза всего, в т.ч.	840,8	63,8	71,6	72,71
4В.1 Взрослый молочный КРС	484,4	17,5	17,4	16,56
4В.1 Взрослый немолочный КРС	14,3	0,8	0,8	0,65
4В.1 Молодняк КРС	227,0	4,4	4,3	3,05
4В.2 Буйволы	0,003	0,0003	0,0002	0,0002

4В.3 Овцы	2,9	0,5	0,5	0,44
4В.4 Козы	0,06	0,08	0,08	0,08
4В.5 Верблюды и ламы	0,001	0,001	0,001	0,001
4В.6 Лошади	1,04	0,63	0,60	0,56
4В.7 Ослы и мулы	0,01	0,01	0,01	0,01
4В.8 Свины	101,4	32,9	40,5	43,73
4В.9 Птица	8,9	6,4	6,8	6,93
4В.10 Кролики	0,5	0,4	0,4	0,45
4В.10 Пушные звери	0,4	0,2	0,2	0,25

Резкое сокращение выбросов из навоза основных видов и групп животных за отчетный период, прежде всего, объясняется падением их численности в связи с экономическим кризисом в Украине, последовавшим за распадом СССР. Также нисходящий тренд выбросов в данной категории в значительной степени определяется изменением практики обращения с навозом на протяжении временного ряда.

Наиболее значимым источником выбросов в категории 4В в 2011 г. является уборка, хранение и использование навоза свиней, вклад которого составляет более половины суммарных выбросов. Второй по величине подкатегорией выбросов является обращение с навозом взрослого молочного КРС (23%). Доля выбросов, связанных с уборкой, хранением и использованием помета птицы за указанный год соответствует отметке 9,5%. Вклад каждой из остальных подкатегорий источников – менее 10%.

#### **6.3.2.2 Выбросы закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза**

Выбросы  $N_2O$  от систем уборки, хранения и использования навоза животных рассчитывались согласно методу уровня 2 Руководства по эффективной практике.

В соответствии с [1], для оценки выбросов закиси азота в данной категории необходимо определить:

- поголовье скота и птицы;
- количество выделяемого азота в составе навоза животных;
- доли навоза животных по системам уборки, хранения и использования;
- коэффициенты выбросов для каждой системы обращения с навозом.

##### *Поголовье скота и птицы.*

Источниками информации о поголовье скота и птицы послужили те же статистические данные, что и для категорий 4А и 4В (выбросы метана) [3,4,15]. Разбивка поголовья скота и птицы на животных по сельскохозяйственным предприятиям и хозяйствам населения, а также по половозрастным группам применялась та же, что и для расчета выбросов в категории 4В (выбросы  $CH_4$ ).

##### *Количество выделяемого азота в составе навоза животных.*

В Руководстве по эффективной практике рекомендуется использовать национальные значения количества выделяемого азота в составе навоза



животных. При инвентаризации ПГ, оценка этих значений была выполнена для КРС, свиней, овец и птицы.

Основываясь на существующих в Украине данных, количество выделяемого азота в составе навоза  $i$ -го вида/группы КРС, свиней и птицы  $N_{ex_i}$  было рассчитано на основании количества выделяемого навоза в сухом веществе и доли в нем азота по формуле:

$$N_{ex_i} = DM_i * fn_i * 365,$$

где  $DM_i$  - количество выделяемого навоза от  $i$ -го вида/группы животных, кг сухого вещества/сутки;

$fn_i$  - доля азота в сухом веществе навоза от  $i$ -го вида/группы животных, отн. ед.

Величины количества выделяемого навоза в сухом веществе принимались те же, что и для расчета выбросов в категории 4В (выбросы метана). Значения долей азота в сухом веществе навоза КРС, свиней и птицы являются нормативами [21-23].

Объемы выделяемого азота в составе навоза овец в разрезе половозрастных групп рассчитаны на основании нормативных данных о выходе навоза общего (включая влажность) на одно животное в сутки [74] и доле в нем азота по результатам национальных исследований [76].

Результаты расчетов количества выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней, овец и птицы, как в разрезе отдельных видов/групп, так и в агрегированном до уровня категорий ОФО виде, представлены в табл. ПЗ.3.13.

В качестве данных о количестве выделяемого азота в составе навоза прочих видов сельхозживотных использованы значения по умолчанию из [12,17], которые для коз, лошадей, ослов и мулов, верблюдов и буйволов составляют 25 кг N/голову в год. Для кроликов и пушных зверей указанные величины определены на основании [12] (табл.10.19, данные для стран Восточной Европы) и составляют 8,1 и 8,34 кг N/голову в год, соответственно (средняя величина для лисиц, енотов, норок и хорьков).

*Доли навоза скота и птицы по системам уборки, хранения и использования.*

Значения долей навоза животных по системам применялись те же, что и в категории 4В (выбросы метана).

*Коэффициенты выбросов для каждой системы обращения с навозом.*

В связи с отсутствием исследований национальных коэффициентов выбросов, в расчетах использованы коэффициенты выбросов закиси азота по умолчанию из Руководства по эффективной практике (табл. ПЗ.3.24).

Выбросы закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза за 1990 и 2009-2011 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	2009	2010	2011
4В Уборка, хранение и использование навоза всего, в т.ч.	27,76	10,27	10,31	10,03
4В.11 Анаэробные пруды	0,34	0,01	0,01	0,01
4В.12 Навозная жижа	0,09	0,01	0,02	0,02
4В.13 Твердое хранение	27,09	10,24	10,28	10,0
4В.14 Другие системы (включая аэробную обработку)	0,24	0,0002	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 2011 г. выбросы от указанного источника составляли 99,7% общих выбросов в категории 4В (выбросы закиси азота).

Значительное снижение выбросов N<sub>2</sub>O от всех систем обращения с навозом за отчетный период объясняется сокращением поголовья животных и уменьшением в связи с этим количества азота в составе навоза, который хранится в твердом виде.

### 6.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике, используя уравнение распространения ошибки через правила А и В, и простое сочетание неопределенностей для оценки общей неопределенности в категории за отдельный год.

Основными составляющими, которые обуславливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются:

- поголовье животных;
- количество выделяемых летучих сухих веществ и азота в составе навоза;
- максимальный потенциал образования метана;
- распределение навоза по системам обработки навоза;
- коэффициенты конверсии метана;
- коэффициенты выбросов закиси азота.

Неопределенность статистических данных о поголовье скота и птицы можно принять на уровне 5%. Согласно экспертному заключению точность норм выделения навоза и помета в сухом веществе, долей азота и золы в нем, а также данных о распределении навоза по системам в разрезе видов и половозрастных

групп животных в общественном и частном секторах соответствует неопределенности данных статистики. Неопределенность коэффициентов выбросов метана по умолчанию для коз, лошадей, верблюдов, буйволов, ослов и мулов, а также кроликов и пушных зверей согласно данным табл. 10.14-10.16 Руководящих принципов 2006 г. составляет 30%, а значений количества выделяемого азота по умолчанию согласно [1,12] – 50%.

Точность национальных данных о количестве выделяемых летучих сухих веществ и азота в составе навоза/помета КРС, свиней, овец и птицы, рассчитанных на основании норм, соответствует отметке 7%.

В табл. 6.11 приведены неопределенности исходных данных для оценки коэффициентов выбросов метана из навоза и их источники, а в табл. 6.12 – результаты расчета неопределенности этих коэффициентов выбросов.

Таблица 6.11. Неопределенность исходных данных для расчета национальных коэффициентов выбросов CH<sub>4</sub> в результате уборки, хранения и использования навоза, %

Наименование показателя	Единица измерения	Неопределенность	Источник
Выделение навоза и помета	кг/голову в сутки	5	Экспертное заключение
Доля золы в навозе и помете	отн.ед.	5	Экспертное заключение
Доля летучих сухих веществ и азота в навозе овец	отн.ед.	5	Экспертное заключение
Максимальный потенциал образования метана из навоза и помета	м <sup>3</sup> /кг VS	15	Руководящие принципы 2006 г. (табл. 10A-4, 10A-5, 10A-7, 10A-8, 10A-9)
Коэффициент конверсии метана для анаэробных прудов	отн.ед.	56	Диапазон коэффициентов в зависимости от типа климата по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.10)
Коэффициент конверсии метана для систем хранения в твердом виде	отн.ед.	50	Диапазон коэффициентов в зависимости от типа климата по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.10)
Коэффициент конверсии метана для навозной жижи	отн.ед.	42	Диапазон коэффициентов в зависимости от типа климата по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.10)
Коэффициент конверсии метана для навоза на пастбищах	отн.ед.	50	Диапазон коэффициентов в зависимости от типа климата по данным Руководства по эффективной практике 2000 г. (табл. 4.10)
Распределение навоза и помета по системам	отн.ед.	5	Экспертное заключение

Таблица 6.12. Неопределенность национальных коэффициентов выбросов в категории “Уборка, хранение и использование навоза”, %

Наименование половозрастной группы скота	Сельхозпредприятия	Хозяйства населения
КРС	30	34
Свиньи	21	31
Овцы	35	35
Птица	51	30

Точность коэффициентов выбросов закиси азота по умолчанию принималась согласно Руководству по эффективной практике (табл. 4.12) равной 75%, а расчетная неопределенность коэффициентов выбросов метана из навоза скота и птицы составила 13%.

Общая неопределенность оценки выбросов метана и закиси азота из навоза соответствует неопределенности коэффициентов выбросов.

Оценка выбросов метана и закиси азота в категории 4В за отчетный период осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковым уровнем детализации. Для сбора и обработки данных о деятельности Госстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики. На рис. 6.9 изображены диаграммы выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза и помета скота и птицы, а также поголовья основных видов сельскохозяйственных животных за отчетный период.

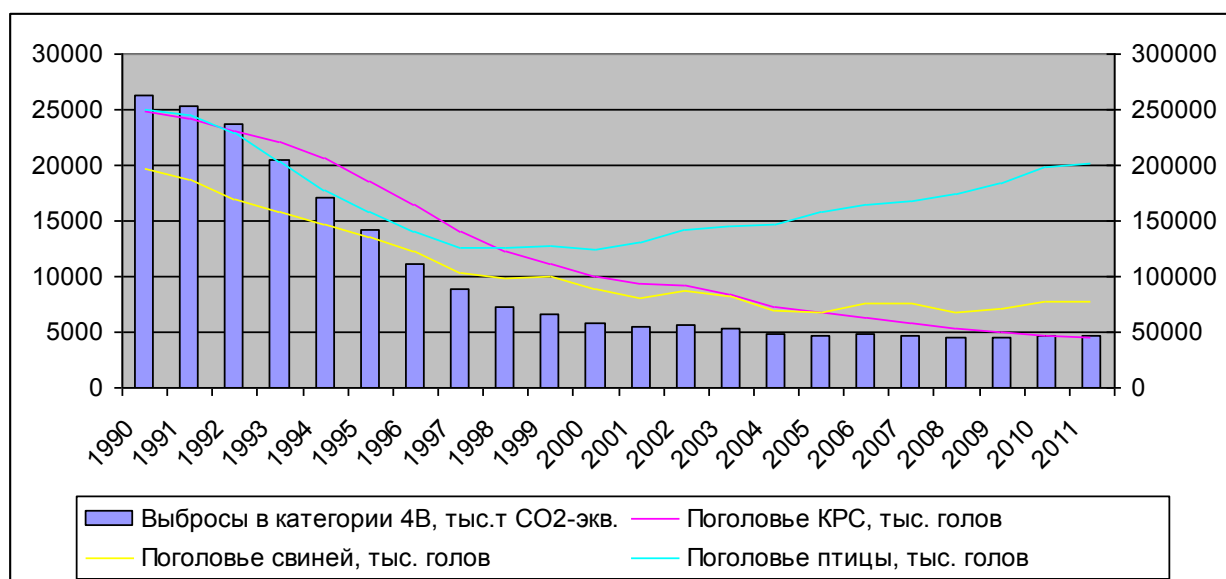


Рис. 6.9. Тенденции выбросов в категории 4В, а также поголовья КРС, свиней и птицы

Анализ рис. 6.9 позволяет сделать вывод, что на фоне катастрофического снижения поголовья КРС за период 1990-2011 гг. (приблизительно в 5 раз), в последние годы наблюдается рост численности свиней и птицы. Такие разнонаправленные тенденции поголовья во многом объясняются более высокой конкурентоспособностью свиноводческой и птицеводческой мясной продукции на рынке.

Количество поголовья КРС по крупным специализированным молочным и откормочным хозяйствам с механизированными процессами уборки навоза,

кормораздачи, доения и т.д. в Украине невелико, однако по данным Государственной службы статистики Украины о группировании сельхозпредприятий по наличию скота, от года к году непрерывно растет на фоне падения общей численности КРС по сельхозпредприятиям.

Несмотря на интенсивные темпы развития птицеводства в стране на протяжении

ряда последних лет, тенденцию выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза в основном определяет поголовье КРС и свиней, что в первую очередь объясняется значительным различием в величинах удельного выхода навоза и помета в сухом веществе, а также азота. В частности, согласно нормам [21-23] среднесуточный выход навоза для коров составляет 6,38 кг/голову, для свиней - 0,54 кг/голову, а для кур - 0,05 кг/голову. Удельный выход азота в составе навоза коров и свиней, равный 74,5 и 12 кг/год соответственно приблизительно в 230 и 40 раз превышает аналогичное значение для птицы (0,32 кг/год).

### 6.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в категории 4В применены общие и детальные процедуры контроля и обеспечения качества.

В частности, согласно рекомендациям [1], была проведена перекрестная проверка национальных величин количества выделяемых летучих сухих веществ и азота за отчетный период путем их сравнения с соответствующими величинами по умолчанию из [12,17] (табл. 6.13).

Таблица 6.13. Сопоставление национальных данных о количестве летучих сухих веществ и азота с аналогичными данными по умолчанию\*

Наименование категории животных	VS, кг/голову в сутки			Nex, кг/голову в сутки		
	Национальные данные	Данные по умолчанию	Расхождение в %	Национальные данные	Данные по умолчанию	Расхождение в %
Молочный КРС	5,4	4,5	19	74,5	72	3
Немолочный КРС**	2,0-2,1	2,7	-48	29,7-32,1	34	-19
Свиньи	0,4-0,5	0,5	-14	11,2-12,7	12	-1
Овцы	0,7-0,9	0,4	46-55	8,0-9,4	16	-50-59
Птица***	0,044-0,046	0,1	-54-56	0,32-0,33	0,6	-45-47

\*Величины Nex по умолчанию из табл. 10.19 Руководящих принципов 2006 г. основаны на допущении, что 90% поголовья свиней относится к товарному стаду (живая масса – 50 кг) и 10% - к племенному (живая масса – 180 кг).

\*\*Принимая во внимание, что Украина для отчетности использует опцию В и тот факт, что поголовье молодняка в среднем за отчетный период составляет более 95% общего поголовья немолочного КРС, в таблице приведены значения для молодняка КРС по данным ОФО.

\*\*\*Данные по умолчанию взяты из Руководства по эффективной практике.

Результаты анализа табл. 6.14 позволяют сделать вывод о том, что национальные данные для молочного и немолочного КРС, а также свиней хорошо согласуются с величинами по умолчанию МГЭИК. Наименьшее расхождение в оценках VS выявлено для свиней, Nex – для молочного КРС, наибольшее – для птицы и овец. Расхождение можно объяснить тем, что величины количества выделяемых летучих сухих веществ и азота по умолчанию разрабатывались в

целом для развитых стран или стран Восточной Европы и на основании иного подхода, чем специфические для условий Украины данные. Поэтому, оценки VS и Nex по умолчанию не учитывают специфику породной и половозрастной структуры стада, условий содержания и рационов кормления скота и птицы в Украине.

В рамках проведения процедуры контроля качества национальные коэффициенты выбросов метана из навоза были сопоставлены с коэффициентами соседних стран, которые находятся в близких условиях (табл. 6.14).

Таблица 6.14. Сопоставление национальных коэффициентов выбросов метана из навоза КРС, свиней и птицы с аналогичными коэффициентами соседних стран\*

Наименование категорий животных	Украина	Российская Федерация	Польша	Эстония	Венгрия
Молочный КРС	5,94	4,74	13,76	10,43	7,72
Немолочный КРС**	2,39	4,28	2,56	1,9	2,08
Свиньи	5,63	5,97	5,97	2,06	10,87
Птица	0,03	0,02	0,08	0,08	0,16

\*Источник: кадастры ПГ стран, данные за 2010 г., Украина – данные за 2011 г.

\*\*Украина и Эстония используют опцию В для отчетности, поэтому по данным странам 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 выбросов метана из навоза КРС и свиней по данным ОФО и долей навоза этих видов животных по анаэробным системам за отчетный период (рис. 6.10 и 6.11).

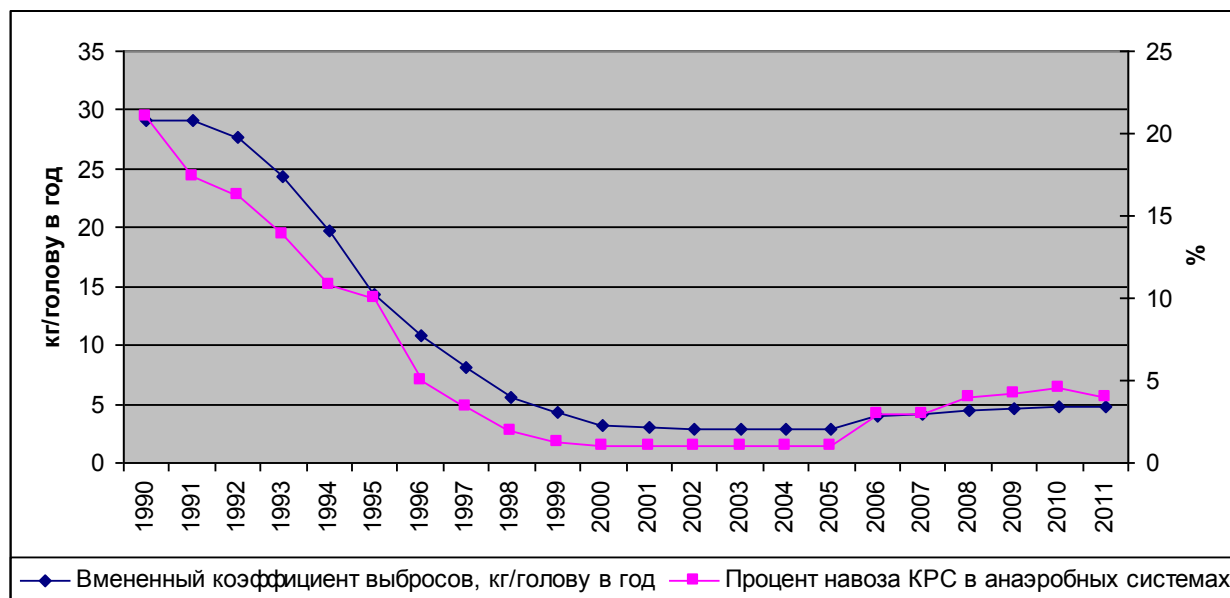


Рис. 6.10. Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза КРС в анаэробных системах в динамике за период 1990-2011 гг.

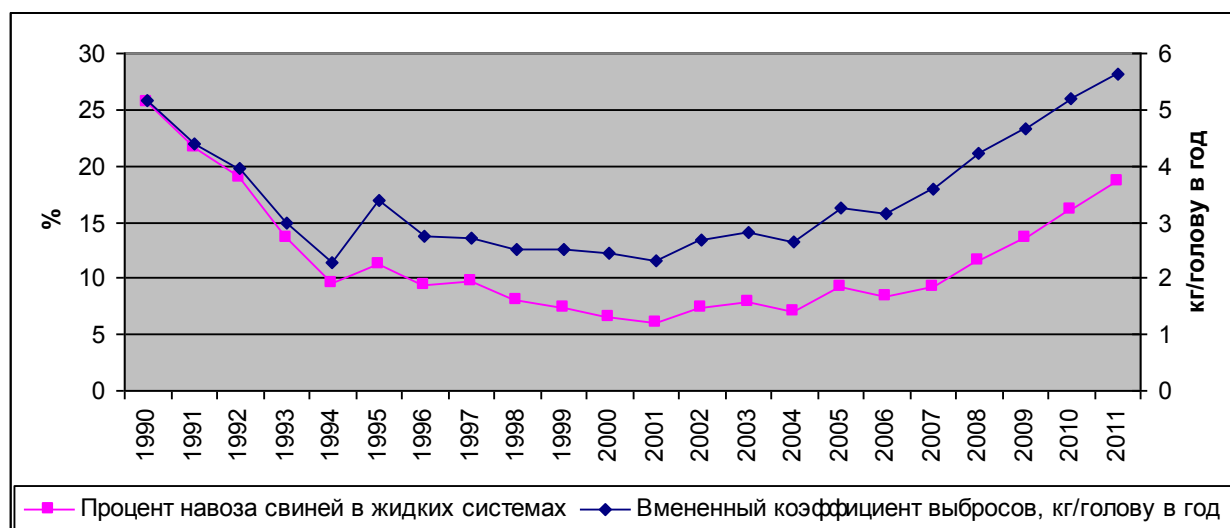


Рис. 6.11. Сопоставление величин коэффициентов выбросов и долей навоза свиней в анаэробных системах в динамике за период 1990-2011 гг.

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 0,83, а в случае КРС – 0,98).

В начале 90-х годов значительная часть (около 30%) поголовья КРС по сельхозпредприятиям содержалась при системах обращения с навозом в жидком виде. Всего по Украине согласно данным Государственной службы статистики Украины на 1 января 1990 г. насчитывалось 4067 предприятий ВРХ мощностью 2000-7000 голов и 104 предприятия с численностью откорма более 7000 голов. Вследствие экономического кризиса и последовавшей реорганизации аграрного сектора крупные государственные предприятия прекращали свое существование

или резко сокращали производственные обороты, уступая место мелким частным фермам, где проектом, как правило,

предусматривались системы хранения навоза в твердом виде. В целом за период 1990-2000 гг. доля навоза КРС в анаэробных прудах уменьшилась более, чем в 20 раз и составила около 1%. По данным статистики в Украине на 1 января 2011 г. насчитывалось 96 сельхозпредприятий с поголовьем от 2000 до 5000 голов (предприятий мощностью от 5000 голов осталось всего 7).

Согласно данным рис. 6.10, с 2005 г. наблюдается определенный рост соотношения навоза КРС в анаэробных системах в структуре распределения навоза по системам в общественном секторе (за исключением последнего года). Данная закономерность объясняется наметившейся в последние годы тенденцией расширения и строительства новых крупных специализированных молочных ферм.

С 2006 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 рамках процедур обеспечения качества было осуществлено независимое экспертное рецензирование подходов и исходных данных, использованных для расчета выбросов в категории 4В.

### **6.3.5 Пересчет**

Пересчеты в данной категории не производились.

### **6.3.6 Планируемые улучшения**

Планируется проведение научно-исследовательской работы с целью определения коэффициентов выбросов метана и закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза скота и птицы на основании подхода уровня 3. Коэффициенты выбросов будут определены путем эмпирических исследований, которые включают отбор и лабораторный анализ проб непосредственно из анаэробных прудов и навозохранилищ на животноводческих предприятиях. Для учета разницы в климатических условиях, а также условиях содержания и кормления скота и птицы, в качестве объектов для исследований будут отобраны сельхозпредприятия, относящиеся к разным природным зонам и расположенные в северных, южных, западных, восточных и центральных регионах. Пробы будут отбираться в разные сезоны года. Указанный подход к отбору проб позволит минимизировать неопределенности оценки выбросов.



## **6.4 Выращивание риса (категория 4.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 2011 гг. составляла 27,7 и 29,6 тыс. га, соответственно [29].

### **6.4.2 Методологические вопросы**

Выбросы метана в результате выращивания риса рассчитывались по методу уровня 1 Руководства по эффективной практике, на основании данных Государственной службы статистики Украины об убранных площадях риса и количестве внесенных органических удобрений под эту сельскохозяйственную культуру [29,30]. Данные о внесении органических удобрений под рис за 1991-1992 гг. и 1994-1995 гг. в статистике отсутствуют, поэтому был применен метод интерполяции.

Всесезонный коэффициент выбросов, а также коэффициенты масштабирования для органических удобрений, режимов использования воды и типов почв принимались по умолчанию из Руководства по эффективной практике.

На основании информации, полученной от рисовых хозяйств, рисовые поля в Украине характеризуются как постоянно затопленные. Урожай риса собирают один раз в год. Типы почв, используемые для рисоводства – солонцеватые и каштаново-солонцеватые. 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 1993-2011 гг. оказались гораздо меньше величины 1 т/га. Поскольку в табл. 4.21 Руководства по эффективной практике не предусмотрены коэффициенты масштабирования для таких низких значений, в расчетах принималась нижняя граница диапазона коэффициента масштабирования 1,5, равная 1. Скорректированный общесезонный коэффициент выбросов за 1990-1992 гг. составил 30 г/м<sup>2</sup>, за остальные годы – 20 г/м<sup>2</sup>.

В табл. 6.15 представлены исходные данные и результаты расчетов выбросов метана в результате выращивания риса за 1990, 2009-2011 гг.

Таблица 6.15. Исходные данные и выбросы метана в результате выращивания риса

Наименование показателя	1990	2009	2010	2011
Убранная площадь, тыс. га	27,7	24,5	29,3	29,6
Количество внесенных удобрений, т/га	11,3	0,5	0,2	0,6
Количество внесенных удобрений с поправкой на сброженные, т/га	1,88	0,08	0,03	0,1
Коэффициент масштабирования для удобрений	1,5	1	1	1
Общесезонный коэффициент выбросов, г/м <sup>2</sup>	20	20	20	20
Скорректированный общесезонный коэффициент выбросов, г/м <sup>2</sup>	30	20	20	20
Выбросы, тыс. т	8,3	4,9	5,86	5,92

Сокращение выбросов метана от рисовых полей за отчетный период на 29% связано с уменьшением количества вносимых органических удобрений под эту сельскохозяйственную культуру.

#### 6.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике.

Источниками неопределенностей, связанных с выбросами метана в результате выращивания риса являются:  
данные Госстата об убранных площадях риса;  
общесезонный коэффициент выбросов;  
различные коэффициенты масштабирования.

Неопределенность, связанная с данными об убранных площадях риса, составляет 5%.

Неопределенности общесезонного коэффициента выбросов и коэффициентов масштабирования приведены в табл. 6.16.

Таблица 6.16. Неопределенность общесезонного коэффициента выбросов и коэффициентов масштабирования в категории 4С “Выращивание риса”

Показатель	Диапазон, г/м <sup>2</sup>	Неопределенность, %*
Общесезонный коэффициент выбросов	12,0-28,0	40
Коэффициенты масштабирования для:	0,5-1,5	50
- режима использования воды		
- органических удобрений	0,5-1,5	50
- типов почв	0,1-2,0	95

\* Источник: Диапазон коэффициентов из Руководства по эффективной практике (табл. 4.22).

Неопределенность скорректированного общесезонного коэффициента выбросов и общая неопределенность оценки выбросов метана в результате выращивания риса составляет 125%.

Оценка выбросов метана в результате выращивания риса за отчетный период осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковым уровнем детализации. Для сбора и обработки данных о деятельности, Госстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики, поэтому наблюдается четкая последовательность временных рядов. Диаграммы выбросов метана в результате выращивания риса, а также убранных площадей под этой сельскохозяйственной культурой отображены на рис. 6.12.

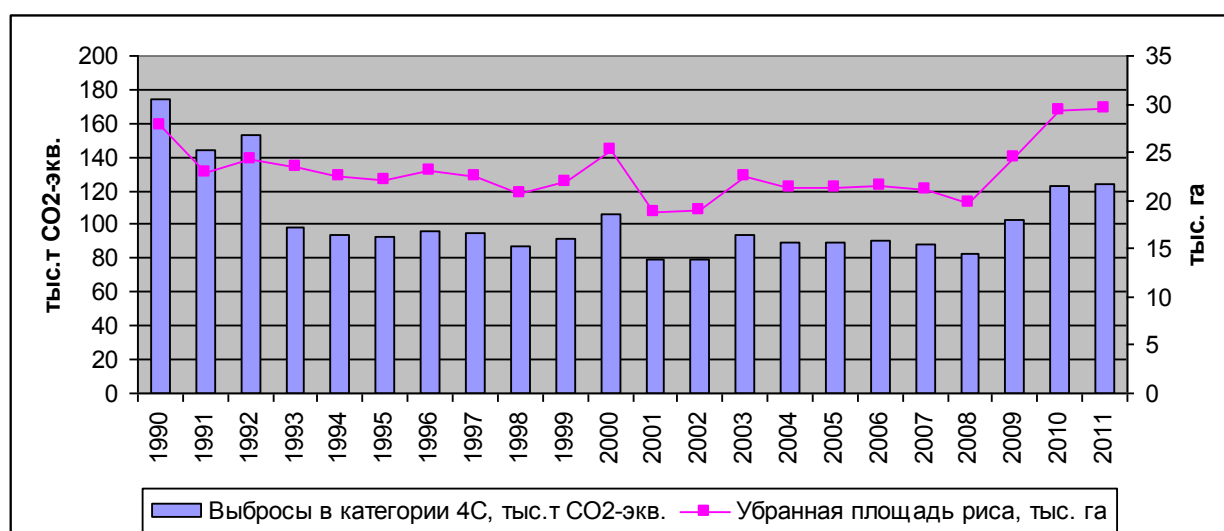


Рис. 6.12. Тенденции выбросов метана в категории 4С и убранных площадей риса

В целом, временной ряд выбросов метана в результате выращивания риса последовательно отображает изменения убранной площади. Исключение составляет отрезок времени 1992-1993 гг., который характеризуется резким (в 1,5 раза) падением выбросов на фоне относительно стабильных величин убранной площади под рисом. Это объясняется переходом к более низкому коэффициенту масштабирования для количества внесенных удобрений (за период 1990-1992 гг. использовался коэффициент 1,5, за остальные годы – 1).

#### **6.4.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов метана в результате выращивания риса применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

Сравнение данных об убранных площадях риса с аналогичными значениями, которые используются для расчетов выбросов в секторе ЗИЗЛХ, показало, что указанные данные совпадают.

#### **6.4.5 Пересчет**

Пересчеты в данной категории не производились.

#### **6.4.6 Планируемые улучшения**

Проведение улучшений не планируется.

### **6.5 Сельскохозяйственные почвы (категория 4.D ОФО)**

#### **6.5.1 Описание категории выбросов**

Выбросы закиси азота от почв происходят естественным путем в результате микробных процессов аммонификации, нитрификации и денитрификации. Однако, вследствие дополнительного поступления удобрений, содержащих азот (азотные удобрения, навоз, растительные остатки) в почвах резко увеличивается количество азота, участвующего в процессах аммонификации, нитрификации и денитрификации и, в конечном итоге, объемы выброшенной закиси азота [1].

Потери азота могут происходить не только в газообразной форме ( $N_2$ ,  $NH_3$ ,  $N_2O$  и  $NO_x$ ), но и при его вымывании (выщелачивании) из почв. Величина потерь азота при вымывании зависит от гранулометрического состава почвы, дозы удобрений, суммы годовых осадков и особенностей их распределения по сезонам, глубины залегания грунтовых вод, вида выращиваемых культур и других факторов [31].

#### **6.5.2 Методологические вопросы**

##### **6.5.2.1 Прямые выбросы закиси азота из пахотных почв**

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

внесение азотных удобрений;  
внесение органических удобрений;  
растительные остатки, включая азотфиксацию;  
культивация органических (торфяных) почв.

Коэффициенты выбросов в результате внесения азотных минеральных, органических удобрений и минерализации растительных остатков принимались по умолчанию из Руководства по эффективной практике равными 0,0125 кг N<sub>2</sub>O-N/кг N, культивации торфяных почв - по умолчанию согласно [1] равным 8 кг N<sub>2</sub>O-N/га-год.

#### *Внесение азотных удобрений.*

Выбросы закиси азота в результате внесения азотных удобрений рассчитывались согласно методике [1] на основании данных формы государственной статистической отчетности №9-б-сх о количестве внесенных азотных удобрений в почву [30], порядок заполнения которой определен инструкцией [38]. Данные FAO (<http://faostat.fao.org>) и интерполяция применялись за те годы, для которых статистика отсутствует (1991-1992 гг. и 1994-1995 гг.), что позволило сгладить временной ряд (табл. ПЗ.3.16).

Специфическая для условий Украины величина потерь азота в форме аммиака и NO<sub>x</sub> 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:

АМИДЫ→АММИАК→НИТРАТЫ→НИТРИТЫ→СВОБОДНЫЙ АЗОТ

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:

$N_2 \rightarrow N_2O \rightarrow NO \rightarrow NH_2 \rightarrow NH_3$ .

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 -  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и мочевины –  $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$ . Амидная форма последней при внесении в грунт довольно быстро превращается в аммонийную. При благоприятной температуре и влажности этот процесс происходит за 1-5 дней. Далее действие аммонийного азота подобно действию азота водного и безводного аммиака: при глубоком запахивании он поглощается грунтом и нитрифицируется, при поверхностном внесении или неглубоком запахивании часть азота (до 5%) поступает в атмосферу в виде аммиака. Среди жидких удобрений наиболее распространены аммиачная вода и безводный аммиак. Как показывают результаты исследований, при внесении жидких удобрений улетучиванию подлежит до 30% азота. При внесении этих удобрений в почву с оптимальной влажностью на глубину не менее 10 см потери азота не превышают 5%.

При основном применении азотных удобрений газообразные потери могут достигать максимальных значений (28-50%). В Украине для зоны достаточного увлажнения распространенной практикой является внесение азотных удобрений под весеннюю культивацию перед посевами в связи с тем, что азот, внесенный с осени вымывается в нитратной форме. При внесении удобрений непосредственно под культуры газообразные потери находятся в пределах 5-24% [51]. При инвентаризации, в расчетах принималась величина середины указанного диапазона (14,5%), отображающая распространенную в стране практику внесения азотных минеральных удобрений.

#### *Внесение органических удобрений.*

Корректировки на потери азота в виде  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$  и  $\text{NH}_3$  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 подстильного и бесподстильного навоза по поверхности поля с опозданием его заделывания в почву на 2-3 дня газообразные потери азота возрастают в 2-3 раза в сравнении с немедленным запахиванием

органических удобрений. В качестве доли потерь азота в виде  $\text{NH}_3$  и  $\text{NO}_x$  при внесении навоза использовано значение по умолчанию из [17] равное 0,2 отн.ед. При инвентаризации ПГ, потери азота в виде  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  и  $\text{NO}_x$  во время хранения навоза принимались на основании нормативных данных [21-23,32]. Для твердой фракции навоза эти потери составляют 0,3 отн.ед. (хранение в твердом виде), для жидкой - 0,2 отн. ед. (анаэробные пруды и аэробная обработка), для неразделенного на фракции жидкого навоза (навозная жижа) – 0,4 отн. ед. Потери указаны для навоза, который хранился в течение 6 месяцев, поскольку согласно требованиям ВНТП-АПК [32], такой срок хранения считается максимально допустимым в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства и, кроме того, более 70% газообразных потерь происходит в первые 10 дней хранения навоза. Согласно экспертному заключению, часть навоза от таких видов животных как ослы и мулы, а также верблюды, хранится в других системах. Для этих систем было рассчитано среднеарифметическое значение потерь азота, которое составляет 0,3 отн. ед.

Формула для оценки выбросов закиси азота в результате внесения органических удобрений  $V(m)$  имеет следующий вид:

$$V_{(m)} = \sum_j \sum_i \left[ (n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{ij}) (1 - f_{gj}) (1 - f_{mj}) \right] \cdot EF_1 \cdot \frac{44}{28},$$

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  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  и  $\text{NO}_x$  от  $j$ -й системы уборки, хранения и использования навоза, отн. ед;

$f_{mj}$  - доля потерь азота в виде  $\text{NH}_3$  и  $\text{NO}_x$  при внесении навоза в почву после предварительного хранения в  $j$ -й системе, отн. ед;

$EF_1$  - коэффициент выбросов  $\text{N}_2\text{O}$  при внесении навоза в почву, кг  $\text{N}_2\text{O-N}$ /кг  $\text{N}$ ;

44/28 - стехиометрическое соотношение между содержанием азота в  $\text{N}_2\text{O-N}$  и  $\text{N}_2\text{O}$ .

Следует отметить, что количество азота из навоза на пастбищах во избежание двойного подсчета в расчеты выбросов закиси азота от внесения навоза в почву не включалось. Данные о поголовье скота и птицы, количестве азота в составе навоза и долях навоза по системам брались те же, что и для расчета выбросов в категории 4В.

#### *Растительные остатки.*

Выбросы закиси азота в этой категории оценивались согласно национальной методике, на основании данных о биомассе растительных остатков запахиваемых в почву и содержания азота в них.

Количество растительных остатков, запахищаемых в почву, рассчитывалось по методике Левина, приведенной в научном издании [36] на основании данных об урожайности основной продукции сельскохозяйственных культур. В [36] изложены результаты многолетних определений биомассы растительных остатков в нечерноземной зоне и степных областях европейской части СССР в разных экологических условиях и при разном уровне урожая. Количество растительных остатков в посевах культур зависит от биологических свойств культурных растений, экологических, главным образом почвенно-климатических условий, уровня агротехники и урожаев, способов посева, норм высева семян и ряда других причин. Поэтому при проведении исследований, результаты которых приведены в статье Левина, была сделана попытка максимально учесть обозначенные выше факторы. С этой целью, были разработаны уравнения регрессии для определения массы растительных остатков по урожаю основной продукции. Зависимость количества растительных остатков от роста урожая не всегда прямолинейна, поэтому структура биомассы и уравнения рассчитаны для двух уровней урожайности – высокого и низкого. Преимущество методики Левина состоит в том, что она предусматривает не только определение массы побочной продукции (сена, соломы, ботвы и пр.) и поверхностных остатков (стерни) культур, но и массы корней, что позволяет более полно учитывать количество азота в растительных остатках, возвращаемых в почву. Рассчитанные с помощью уравнений регрессии значения количества запахищаемых побочной продукции, стерни и корней в кг на гектар для каждой культуры затем умножались на соответствующие доли азота и на общую убранную площадь под культурой для оценки объема минерализованного в почвах азота в составе растительных остатков в масштабах страны.

Количество побочной продукции, поступающей в почву, учтено на основании результатов исследований, которые показали, что запахищению подлежит побочная продукция кукурузы на зерно, сои, картофеля, овощей, подсолнечника, а также бахчей продовольственных и кормовых. Солома, ботва и прочая побочная продукция остальных сельскохозяйственных культур заготавливается в качестве корма или подстилки для животных.

Формула для оценки выбросов закиси азота в результате возвращения в почву растительных остатков  $V_{(cr)}$  имеет следующий вид:

$$V_{(cr)} = \sum_i \{[(a_i P_i + b_i) + (c_i P_i + d_i)] \cdot f_{ai} + (x_i P_i + y_i) \cdot f_{ri}\} \cdot S_i \cdot EF_1 \cdot \frac{44}{28},$$

где  $i$  – индекс вида сельскохозяйственной культуры;

$P_i$  - урожайность  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, кг/га;

$S_i$  - общая убранная площадь под  $i$ -й сельскохозяйственной культурой, га;

$a_i$  и  $b_i$  - коэффициенты регрессии для побочной продукции  $i$ -й сельскохозяйственной культуры;

$c_i$  и  $d_i$  - коэффициенты регрессии для поверхностных остатков  $i$ -й сельскохозяйственной культуры;



$x_i$  и  $y_i$  - коэффициенты регрессии для корней  $i$ -й сельскохозяйственной культуры;  
 $f_{ai}$  - доля азота в массе побочной продукции и поверхностных остатков  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, отн. ед;  
 $f_{ri}$  - доля азота в массе корней  $i$ -й сельскохозяйственной культуры, отн. ед;  
 $EF_1$  - коэффициент выбросов закиси азота при минерализации растительных остатков в почве, кг N<sub>2</sub>O-N/кг N;  
44/28 - стехиометрическое соотношение между содержанием азота в N<sub>2</sub>O-N и N<sub>2</sub>O.

Значения урожайности и общей убранной площади сельскохозяйственных культур взяты из формы государственного статистического наблюдения №29-сх и бюллетеня [29,47].

Статистический бюллетень “Сбор урожая сельскохозяйственных культур, плодов, ягод и винограда в регионах Украины за 2010 г.” [47] содержит данные по всем сельскохозяйственным предприятиям, деятельность которых направлена на производство товарной сельхозпродукции (источником информации являются данные государственного статистического наблюдения по форме №29-сх). Категория “хозяйства населения” формируется по данным сплошных и выборочных переписей площадей сельскохозяйственных культур с ежегодным их уточнением на основании формы №4-сельсовет “Посевные площади сельскохозяйственных культур в домашних хозяйствах на территории сельского совета” и показателями выборочного обследования сельскохозяйственной деятельности населения в сельской местности. Порядок проведения расчетов в хозяйствах населения определен методикой [83].

Учитывая средний срок жизни многолетних трав (4 года) [77,78], в расчетах принималось, что ежегодно обновляется 25% убранных площадей под многолетними травами и травостоем культурных пастбищ и сенокосов. Аналогично травам, предполагается, что каждый год обновляется 50% площадей под двухлетними овощами на семена.

В качестве источников данных о долях азота в подземных и надземных остатках большинства культур использованы отечественные публикации [33-35,53,54]. Для бахчевых культур, кориандра, кормовых бобов, нута, чина и маша, яровой ржи, риса, ячменя, рапса, горчицы и рыжика, табака и махорки, клецвины, 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].

При инвентаризации, в соответствии с [37], для сои, вики, фасоли, люпина, кормовых бобов и нута, чины, маша были использованы данные по гороху (семейство бобовые), для яровой ржи – данные по озимой ржи, для риса – данные по ячменю, для сорго - данные по просу (семейство злаки), для льна-кудряша – данные по льну-долгунцу (семейство льновые), для табака и махорки – данные по картофелю (семейство пасленовые), для рапса, горчицы и рыжика – данные по однолетним травам (семейство крестоцветные). В связи с отсутствием коэффициентов регрессии для продовольственных и кормовых бахчевых (семейство тыквенные) расчет производили по овощам. По той же причине, по овощам принимались коэффициенты регрессии для кориандра (семейство зонтичные). Клещевина (семейство молочайные) была соотнесена с подсолнечником (масличные культуры). На сенокосах и культурных пастбищах в общем травостое присутствуют многолетние злаковые и бобовые травы, поэтому в расчетах использованы соответствующие коэффициенты регрессии.

Коэффициенты регрессии в зависимости от урожайности культур, а также доли азота в побочной продукции, стерне и корнях приведены в табл. ПЗ.3.15.

По данным Руководящих принципов 2006 г. [12] нет доказательств того, что выбросы, происходящие непосредственно в процессе азотфиксации сколь угодно значительны. Поэтому при инвентаризации принималось, что весь накопленный азотфиксирующими клубеньковыми бактериями азот в корнях бобовых культур учтен при оценке выбросов от минерализации растительных остатков в почве.

#### *Культивация органических почв.*

Выбросы закиси азота в результате культивации торфяных почв рассчитывались в соответствии с методологией Руководства по эффективной практике, на основании данных о площади торфяных почв.

Данные о площади торфяных почв, охватывающие все их типы, получены в Государственном агентстве водного хозяйства Украины (Госводагентство) и представляются наиболее достоверными, поскольку основаны на информации, полученной непосредственно от областных управлений. Предоставленные Госводагентством данные охватывают период с 2000 по 2010 гг. За остальные годы, величины площади торфяников рассчитаны путем экстраполяции имеющихся данных на основании средних показателей ряда динамики. В 1990 г. площадь культивируемых органических почв составила 646020 га, в 2011 г. – 476900 га.

#### **6.5.2.2 Навоз от животных на пастбищах**

Выбросы закиси азота от навоза животных на пастбищах (категория 4D.2 ОФО) оценивались с применением метода уровня 2, который предполагает использование национальных данных относительно количества выделяемого

азота в составе навоза, а также долей навоза по системам уборки, хранения и использования.

В целом, методология оценки выбросов в данной категории является аналогичной расчету выбросов от остальных систем в рамках категории 4.В. Однако, согласно Руководству по эффективной практике, поскольку навоз от животных на пастбищах остается необработанным, 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 N<sub>2</sub>O-N/кг N.

### 6.5.2.3 Непрямые выбросы закиси азота в результате использования азота в сельском хозяйстве

Непрямые выбросы закиси азота рассчитывались от следующих источников:

отложение азота из атмосферы в виде NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub>;  
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 N<sub>2</sub>O-N/кг N соответственно.

*Отложение азота из атмосферы в виде NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub>.*

Оценка выбросов закиси азота в результате отложения азота из атмосферы в виде азотистых соединений (NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub>) проводилась по методу уровня 1a Руководства по эффективной практике, но с корректировками для учета потерь азота в виде N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub> во время хранения навоза.

Выбросы закиси азота в результате атмосферного отложения азота в виде NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub> рассчитывались по следующей формуле:

$$V_{(v)} \left\{ N_s f_s + \sum_j \sum_i \left[ (n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{ij}) (1 - f_{gj}) \right] f_{mj} + \sum_i (n_i \cdot Nex_i \cdot MS_{pi}) f_{mp} \right\} \cdot EF_4 \cdot \frac{44}{28},$$

где N<sub>s</sub> - количество внесенных азотных удобрений в почву, кг/год;

f<sub>s</sub> - доля потерь азота в виде NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub> при внесении азотных удобрений в почву, отн.ед;

n<sub>i</sub> - численность животных i-го вида/группы, голов;

Nex<sub>i</sub> - количество выделяемого азота в составе навоза i-го вида/группы животных, кг/голову в год;

$MS_{ij}$  - доля общегодового выделения навоза от  $i$ -го вида/группы животных, который убирается, хранится и используется в рамках  $j$ -й системы (за исключением системы “пастбище/загон”), отн. ед;

$f_{gj}$  - доля потерь азота в виде  $NH_3$  и  $NO_x$  от  $j$ -й системы уборки, хранения и использования навоза, отн. ед;

$f_{mj}$  - доля потерь азота в виде  $NH_3$  и  $NO_x$  при внесении навоза в почву после предварительного хранения в  $j$ -й системе обращения с навозом, отн. ед;

$MS_{pi}$  - доля общегодового выделения навоза от  $i$ -го вида/группы животных, который остается на пастбищах, отн. ед;

$f_{mp}$  - доля потерь азота в виде  $NH_3$  и  $NO_x$  от навоза на пастбищах, отн. ед;

$EF_4$  - коэффициент выбросов закиси азота в результате атмосферного отложения азота в виде  $NH_3$  и  $NO_x$ , кг  $N_2O-N$ /кг  $N$ ;

44/28 - стехиометрическое соотношение между содержанием азота в  $N_2O-N$  и  $N_2O$ .

Доля потерь азота в виде  $NH_3$  и  $NO_x$  из навоза на пастбищах принималась по умолчанию из [17] равной 0,2 отн. ед. Остальные данные брались те же, что и для расчета выбросов при внесении азотных минеральных и органических удобрений (категории 4D1.1 и 4D.1.2 ОФО).

#### *Выщелачивание/сток внесенного или отложившегося азота.*

Выбросы  $N_2O$  в результате выщелачивания/стока азота рассчитывались согласно методологии Руководства по эффективной практике, но с учетом потерь азота в виде  $N_2O$ ,  $NH_3$  и  $NO_x$  во время хранения навоза.

При инвентаризации были использованы специфические для условий страны значения доли потерь азота вследствие его выщелачивания/стока из вносимых азотных минеральных и органических удобрений, основанные на результатах исследований [51,69,70].

Вымывание азота минеральных азотных и органических удобрений за пределы корневого слоя грунта в основном происходит в нитратной форме. Как негативно заряженный анион  $NO_3^-$  “отталкивается” коллоидным комплексом грунта, находится в составе грунтового раствора и свободно перемещается с потоком гравитационных вод. В такой форме вымывается до 90% азота. Катион  $NH_4^+$  поглощается негативно заряженными коллоидами почвы и поэтому вымыванию подлежит не более 10% этой формы азота.

Чем легче по механическому составу грунт, тем большая часть нитратного азота подлежит выщелачиванию за пределы корневого слоя, особенно при использовании удобрений в высоких дозах. При внесении средних доз удобрений вымывание полезных веществ увеличивается в 1,5 раза, а при их удваивании – в 2,6-3,4 раза. На вымывание азота влияет также количество осадков. Так, в засушливые сезоны, вымывание соединений азота может быть минимальным, а во влажные – интенсивным. Миграционная способность азота возрастает на

орошаемых землях в независимости от погодных условий, при этом количество вымытого азота нитратов может увеличиться в 4 раза по сравнению с богарными землями. Необходимо также учитывать поверхностный смыв азота удобрений во время таяния снега и затяжных дождей, когда концентрация азота в стоках в 1,5 раза превышает его содержание в речной воде в сухие сезоны. Способ возделывания культур также оказывает свое влияние. Для учета вышеперечисленных факторов, исследования проводили в разных природных зонах, при различных способах возделывания культур на протяжении нескольких лет.

Анализ данных литературы показывает, что объемы потерь, связанные с характером водного режима почв, наибольшие на легких по механическому составу почвах Полесья, постепенно уменьшаются на среднесуглинистых почвах Лесостепи и совсем незначительны на неорошаемых землях Степи. Опыты показали, что в зоне Полесья на дерново-подзолистых почвах при насыщении севооборота пропашными культурами и при внесении удобрений потери азота составляют 34%. В зоне Лесостепи в полевых севооборотах под культурами сплошного посева теряется от 6 до 24% азота удобрений, под пропашными – 18-32%. 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 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;

$MSp_i$ - доля общегодового выделения навоза от  $i$ -го вида/группы животных, который остается на пастбищах, отн. ед;  
 $fL_m$  - 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  $N$ ;  
 $44/28$  - стехиометрическое соотношение между содержанием азота в  $N_2O-N$  и  $N_2O$ .

В качестве информационной базы данных о количестве внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе регионов, расположенных в соответствующих природных зонах, использована форма государственного статистического наблюдения №9б-сх [30]. За 1991-1992, а также 1994-1995 гг., из-за отсутствия данных о внесении удобрений по регионам, для оценки выбросов закиси азота был применен метод интерполяции, позволивший сгладить временной ряд. Для контроля качества данных, суммарное количество внесенных удобрений по всем областям за отчетный период сравнивали с соответствующими величинами, использованными при расчете выбросов в категории 4D1.1. Соответствие региона той или иной природной зоне определяли по данным [35]. Исходные данные о количестве внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе регионов и природных зон представлены в табл. ПЗ.3.16.

Использованные в инвентаризации национальные значения долей потерь азота в результате выщелачивания/стока из вносимых азотных удобрений для зон Полесья, Лесостепи и Степи составляют 0,34, 0,2 и 0,145 отн. ед. соответственно. Доля потерь азота при вымывании из вносимого навоза соответствует среднему арифметическому значению между указанными долями в разрезе природных зон (0,23 отн.ед.).

Прямые и непрямые выбросы  $N_2O$  в категории 4D “Сельскохозяйственные почвы” в разрезе подкатегорий источников за 1990 и 2009-2011 гг. приведены в табл. 6.17.

Таблица 6.17. Выбросы ПГ в категории “Сельскохозяйственные почвы”, тыс.т

Наименование источника выбросов из ОФО	1990	2009	2010	2011
4D Сельскохозяйственные почвы всего, в т.ч.	129,9	60,9	64,8	71,2
4D1.1 Внесение азотных удобрений	30,0	10,7	13,0	15,1
4D1.2 Внесение органических удобрений	12,8	3,8	3,8	3,7
4D1.4 Растительные остатки	26,6	22,6	22,9	27,4
4D1.5 Культивация торфяных почв	8,1	7,0	7,0	6,0
4D.2 Навоз на пастбищах	17,1	5,5	5,3	5,1
4D3.1 Отложение азота из атмосферы в виде $NH_3$ и $NO_x$	8,3	2,8	3,1	3,3
4D3.2 Выщелачивание/сток азота	26,9	8,7	9,7	10,7

На рис. 6.14 представлены тенденции выбросов от сельскохозяйственных почв в разрезе источников выбросов ПГ за отчетный период.

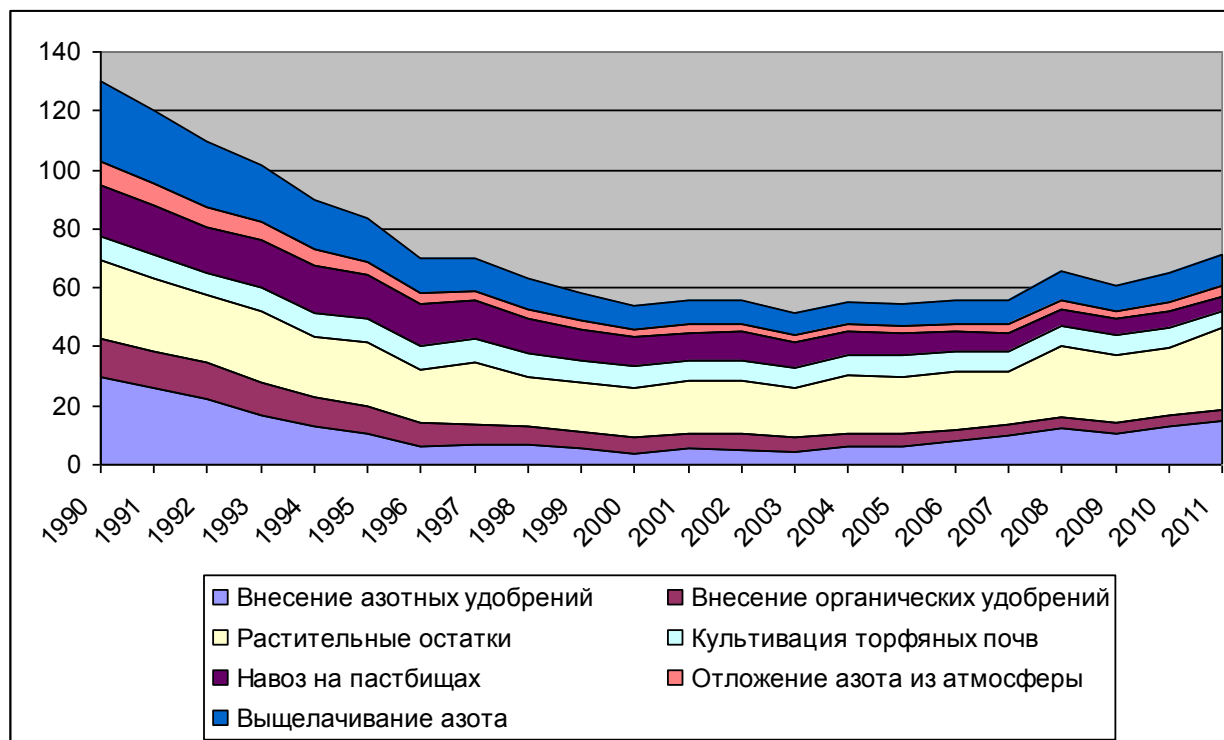


Рис. 6.14. Выбросы от сельскохозяйственных почв в динамике за 1990-2010 гг., тыс. т.

Сокращение выбросов в категории 4D за отчетный период почти на 50% в первую очередь обусловлено уменьшением поголовья сельскохозяйственных животных в стране, норм вносимых азотных минеральных и органических удобрений, убранных площадей культур как результат экономического кризиса, последовавшего за распадом СССР.

Анализ рис. 6.14 позволяет сделать вывод, что в среднем за рассматриваемый период доминирующим источником выбросов является азот, поступающий в почвы с растительными остатками и обеспечивающий около трети выбросов в категории.

В 1990 г. структура выбросов ПГ от сельскохозяйственных почв выглядела следующим образом: внесение азотных удобрений - 23%, выщелачивание азота – 21%, минерализация растительных остатков – 20%, навоз на пастбищах – 13% и внесение органических удобрений – 10%, вклад каждой из оставшихся категорий не превышал 10%. В 2011 г. доля выбросов от растительных остатков в соотношении с остальными источниками значительно возросла и составляла свыше 38%. Вклад выбросов второго по величине источника (внесение азотных удобрений) составил 21%, выщелачивания азота – 15% и торфяных почв – 8%.

### 6.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике, с использованием уравнения распространения ошибки через правила А и В, и

простое сочетание неопределенностей для оценки общей неопределенности в категории за отдельный год.

Точность данных о выбросах по подкатегориям источников в рамках категории 4D зависит от неопределенности данных о деятельности и коэффициентах выбросов.

Неопределенность статистических данных о количестве внесенных минеральных азотных удобрений, урожайности и убранной площади культур можно принять на уровне 5%.

Неопределенности величин долей потерь азота и их источники представлены в табл. 6.18.

Таблица 6.18. Неопределенность данных о долях потерь азота в категории “Сельскохозяйственные почвы”, %

Наименование показателя	Неопределенность	Источник
Доля потерь азота в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> при внесении минеральных азотных удобрений в почву	66	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г. и экспертного заключения
Доля потерь азота в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> при хранении навоза в анаэробных прудах	75	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г. и экспертного заключения
Доля потерь азота в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> при хранении навозной жижи	38	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г. и экспертного заключения
Доля потерь азота в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> при хранении навоза в твердом виде	33	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г. и экспертного заключения
Доля потерь азота в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> при хранении навоза в других системах	33	Экспертная оценка
Доля потерь азота в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> при внесении навоза в почву	50	Пересмотренные руководящие принципы 1996 г.
Доля потерь азота в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> из навоза на пастбищах	50	Пересмотренные руководящие принципы 1996 г.
Доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных минеральных азотных удобрений в зоне Полесья	10	Экспертное заключение
Доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных минеральных азотных удобрений в зоне Лесостепи	35	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г.
Доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных минеральных азотных удобрений в зоне Степи	60	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г.
Доля потерь азота в результате выщелачивания/стока из внесенных органических удобрений	43	Диапазон значений согласно данным Э.Г. Дегодюка с соавт., 1988 г.



Неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов по умолчанию в категории 4D представлены в табл. 6.19.

Таблица 6.19. Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории “Сельскохозяйственные почвы”, %

Наименование источника выбросов	Данные о деятельности	Коэффициенты выбросов*
Внесение азотных удобрений	66	108
Внесение органических удобрений	57	108
Минерализация растительных остатков в почве	3	108
Культивация торфяных почв	5	138
Навоз на пастбищах	5	75
Отложение азота из атмосферы в виде $NH_3$ и $NO_x$	41	50
Выщелачивание/сток азота	23	50

\* Источник: [1, 12].

Общая неопределенность оценки выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв составляет 50%.

Оценка прямых выбросов в категории 4D на протяжении всего временного ряда осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковой степенью детализации. Согласованные методики для сбора и обработки данных о деятельности, которые применялись в Государственной службе статистики Украины за отчетный период, обуславливают хорошую последовательность временных рядов. На рис. 6.15 сопоставлены временные ряды выбросов в категории 4D и данных о поступлении азота в почву в подкатегориях источников, которые в совокупности обеспечивают более 50% выбросов от сельскохозяйственных почв.

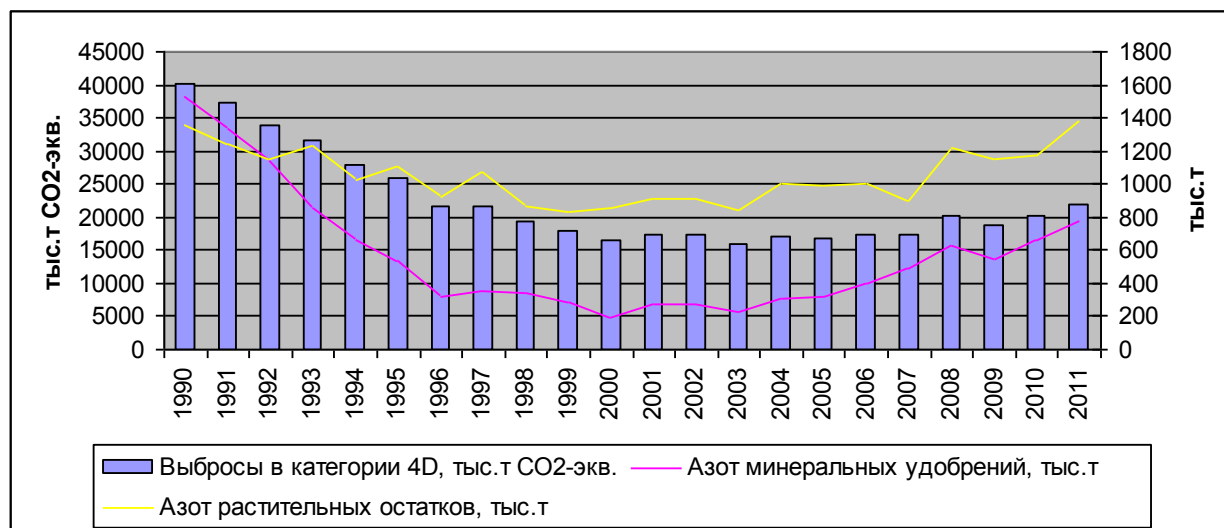


Рис. 6.15. Сравнение тенденций выбросов в категории 4D и данных о поступлении азота от азотных удобрений и растительных остатков.

Волнообразность тренда данных о количестве запахиваемого азота с пожнивными остатками, которые являются основным источником его поступления в почвы в масштабах страны, в первую очередь объясняется зависимостью растениеводческой отрасли от погодных условий. К другим

факторам, определяющим урожаи культур, и как следствие, поступление азота в почвы, относятся использование прогрессивных агротехнологий и методов обработки почвы, способы и сроки посева и внесения удобрений, сорт выращиваемых культур, проведение химического протравливания и предпосевного обеззараживания семян, весенняя подкормка растений и т.д.

#### **6.5.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам прямых и непрямых выбросов  $N_2O$  от сельскохозяйственных почв применены общие и детальные процедуры контроля и обеспечения качества. В частности, в соответствии с рекомендациями [1], было проведено сравнение данных Государственной службы статистики Украины о количестве внесенных азотных удобрений в стране с аналогичными данными ФАО. Сравнение показало, что за годы, для которых имеется статистическая база, данные Госстата и ФАО о количестве внесенных азотных удобрений практически совпадают за 1996-1999 гг. (разница в пределах 0,2%) и хорошо совпадают за 1994-1995 и 2005-2008 гг. В то же время, за 1993, 2000-2004 и 2009-2010 гг. указанные данные отличаются на 5-57%, что может быть обусловлено использованием предварительных данных Госстата.

Такие данные Госслужбы статистики, как количество внесенного в почву азота в составе удобрений, урожайность и убранная площадь культур, совпадают с аналогичными данными, которые используются в расчетах по сектору ЗИЗЛХ.

Кроме того, в выполненных расчетах анализировалась корреляция между прямыми и косвенными выбросами, а также между выбросами в результате атмосферного отложения азота и его выщелачивания/стока. Анализ показал, что указанные данные хорошо согласуются (коэффициент корреляции в обоих случаях приближается к единице).

Учитывая, что подкатегория 4D1.4 “Растительные остатки” является доминирующей по вкладу в общие выбросы от сельскохозяйственных почв и для инвентаризации ПГ в ней применяется национальный метод, был проведен контроль качества результатов расчетов путем их сопоставления с оценками выбросов, основанными на методиках уровня 1в из Руководства по эффективной практике, формула 4.29 и уровня 1 Руководящих принципов 2006 г., формула 11.6 (рис. 6.16).

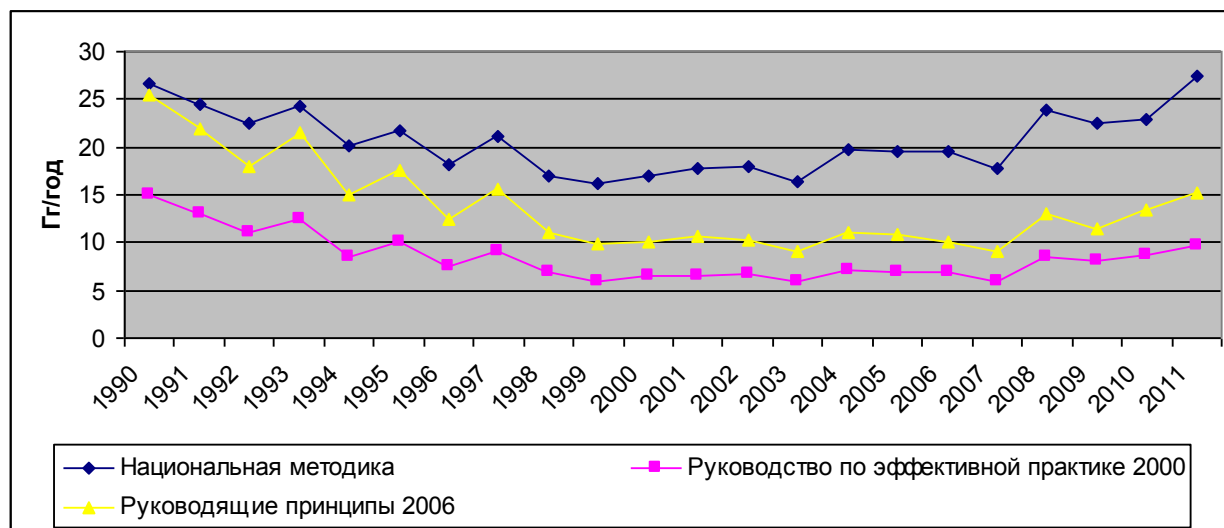


Рис. 6.16. Сопоставление результатов расчетов выбросов ПГ в результате минерализации растительных остатков в почве по национальной методике и методикам МГЭИК за период 1990-2010 гг., тыс. т

Результаты анализа рис. 6.16 позволяют сделать вывод о том, что на протяжении всего временного ряда прослеживается четкая взаимосвязь между оценками выбросов, полученными на основании трех методик. В частности, коэффициенты корреляции между оценками выбросов, полученными по национальной методике, методике Руководства по эффективной практике и методике Руководящих принципов 2006 г. составляют 0,92 и 0,88, соответственно (корреляция между двумя методиками МГЭИК приближается к единице). Такая тесная взаимосвязь, в первую очередь, объясняется использованием единой статистической базы данных для оценки выбросов. В частности, в качестве информационной базы для расчетов по методике Руководства по эффективной практике послужили данные о валовом сборе культур, а по методике Руководящих принципов 2006 г. и национальному методу – убранных площадях и урожайности. Валовой сбор, урожайность и убранные площади культур тесно связаны между собой (валовой сбор является произведением урожайности на убранную площадь) и определяют динамику выбросов от минерализации растительных остатков, рассчитанных по рассматриваемым методикам за отчетный период. В целях обеспечения сопоставимости данных, для расчета выбросов по всем трем методам был использован единый перечень сельскохозяйственных культур и массив данных о содержании азота в культурах (табл. ПЗ.3.14). Кроме того, оценки количества поступающего в почву азота с растительными остатками, основанные на методологиях МГЭИК базируются на идентичных данных об отношении надземных остатков к валовому сбору сельскохозяйственных культур и долей сухого вещества в биомассе остатков [35].

Величины выбросов, рассчитанные по национальному методу, в среднем за отчетный период в 2,5 раза выше оценок, основанных на методике из Руководства по эффективной практике. Данный факт свидетельствует о полноте оценки выбросов по национальному методу, поскольку он учитывает как подземные (корни), так и надземные (стерня и побочная продукция) растительные остатки. В то же время подход 1в учитывает только количество азота в надземных остатках.

Подход, который представлен в Руководящих принципах 2006 г., представляется более совершенным в сравнении с методом уровня 1в, поскольку, аналогично национальному методу, учитывает количество азота в корнях. Результаты оценки выбросов по методу уровня 1 из Руководящих принципов 2006 г. в среднем за отчетный период в полтора раза ниже, чем с использованием национального подхода. Оба метода используют регрессионные уравнения, основанные на урожайности растений, однако уравнения методики из Руководящих принципов 2006 г., в противоположность национальному подходу, разработаны для определенного уровня урожайности и не учитывают его изменения от года к году. Величины отношения массы корней к надземной биомассе культур по умолчанию (RBG-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 RBG-BIO, это приводит к систематическому занижению количества азота, поступающего в почвы с корнями и, как следствие, к занижению результатов расчетов выбросов по методике из [12].

Количество пожнивных остатков зависит от ряда факторов, среди которых сорта выращиваемых культур, способы и сроки сбора урожая, почвенно-климатические условия, нормы высева семян, объемы вносимых удобрений и т.д. Среди анализируемых методик национальный подход представляется наиболее надежным, поскольку учитывает все упомянутые выше факторы, т.е. принятую в Украине сельскохозяйственную практику.

Обеспечение качества результатов расчетов прямых выбросов от сельскохозяйственных почв осуществлялось путем независимого рецензирования национальной методики для оценки выбросов при минерализации растительных остатков профильными экспертами.

### **6.5.5 Пересчет**

Пересчеты в данной категории не производились.

### **6.2.6 Планируемые улучшения**

Поскольку категория 4D1 “Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв” является ключевой как по уровню, так и по тенденции, в дальнейшем планируется проведение исследований национальных коэффициентов выбросов в результате культивации торфяных почв, а также поступления азота в почвы с

минеральными азотными, органическими удобрениями и растительными остатками.

## **6.6 Выжигание саванны (категория 4.E ОФО)**

Этот источник выбросов ПГ в Украине отсутствует.

## **6.7 Сжигание растительных остатков на полях (категория 4.FОФО)**

Сжигание растительных остатков на полях в Украине законодательно запрещено. Поэтому в стране отсутствует информация для инвентаризации ПГ в этой категории.

## **6.8 Прочие (категория 4.G ОФО)**

### **6.8.1 Описание категории выбросов**

Категория “Непрямые выбросы  $N_2O$  в результате уборки, хранения и использования навоза” является дополнительной, поскольку не входит в перечень предлагаемых МГЭИК категорий [13]. Методология для оценки непрямых выбросов от обращения с навозом животных в Пересмотренных руководящих принципах и Руководстве по эффективной практике отсутствует и появляется лишь в Руководящих принципах 2006 г. [12]. Выбросы в данной категории были учтены в целях обеспечения требований к полноте данных.

Косвенные выбросы  $N_2O$  происходят в результате потерь азота в форме аммиака и  $NO_x$ . Количество выделяемого с навозом органического азота, которое минерализуется до аммонийного азота, зависит в основном от периода хранения навоза и в меньшей степени от температуры. Простые формы органического азота, такие как мочевина (млекопитающие) и 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<sub>2</sub>O 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<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub> по умолчанию из [12] (табл. ПЗ.3.16).

Коэффициент выбросов принимался по умолчанию из [12] равным 0,01 кг N<sub>2</sub>O-N/кг N.

Суммарные потери азота в результате его улетучивания в виде NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub> при накоплении навоза в животноводческих помещениях и в результате его уборки, хранения и использования, а также результаты расчета выбросов в данной категории за 1990, 2009-2011 гг. приведены в табл. 6.20.

Таблица 6.20. Суммарные потери азота в результате улетучивания из систем уборки, хранения и использования навоза и результаты расчета выбросов в категории 4.G

Годы	1990	2009	2010	2011
Суммарные потери азота в виде NH <sub>3</sub> и NO <sub>x</sub> из систем уборки, хранения и использования навоза, кг	425217268,4	123022150,0	126062855,3	123166838,4
Выбросы N <sub>2</sub> O, тыс. т	6,7	1,9	2,0	1,94

### 6.8.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка непрямых выбросов закиси азота в результате уборки, хранения и использования навоза за отчетный период осуществлялась по одному и тому же методу с одинаковым уровнем детализации. Для сбора и обработки данных о деятельности, Госстатом на протяжении всего временного ряда применяются согласованные методики, поэтому наблюдается четкая последовательность временных рядов.

Оценка неопределенности производилась по методу уровня 1 согласно методологии, изложенной в разделе 6 Руководства по эффективной практике, используя уравнение распространения ошибки через правила А и В, и простое сочетание неопределенностей для оценки общей неопределенности в категории за отдельный год. К ключевым факторам, которые влияют на неопределенность оценок выбросов в данной категории, относятся данные о долях потерь азота в виде NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub> на всех этапах обращения с навозом и коэффициент выбросов.

Неопределенности величин потерь азота по умолчанию в зависимости от системы уборки, хранения и использования навоза и вида животных (КРС, свиньи, птица и прочие животные) приведены в табл. 6.21.

Таблица 6.21. Неопределенность данных о долях потерь азота в категории “Непрямые выбросы N<sub>2</sub>O в результате уборки, хранения и использования навоза”, %

Наименование вида/группы животных	Наименование системы уборки, хранения и использования навоза	Неопределенность величин потерь азота*
КРС	Анаэробные пруды	86
	Твердое хранение	40
Свиньи	Анаэробные пруды	63
	Твердое хранение	61
	Навозная жижа	47
Птица	Твердое хранение	63
Прочие животные (козы, овцы, лошади, верблюды, буйволы, кроли, пушные звери, ослы и мулы)	Твердое хранение	63
	Другие системы	40

\* Источник: Диапазон величин по данным Руководящих принципов 2006 г., табл. 10.22 и экспертная оценка.

Расчетная неопределенность суммарных потерь азота в виде NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub> соответствует отметке 27%.

Коэффициент выбросов, согласно данным Руководящих принципов 2006 г. имеет неопределенность, равную 50%.

Общая неопределенность оценки непрямых выбросов N<sub>2</sub>O 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.

#### 6.5.5 Пересчет

Пересчеты в данной категории не производились.

#### 6.2.6 Планируемые улучшения

Проведение улучшений не планируется.

## 7 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (сектор 5 ОФО)

### 7.1 Обзор сектора

В секторе землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство учитываются не только выбросы парниковых газов, но и поглощение, в категориях землепользования в соответствии с рекомендациями Руководящих указаний по эффективной практике (РУЭП) для ЗИЗЛХ. На протяжении всего отчетного периода с 1990 по 2011 годы включительно в секторе наблюдалось результирующее поглощение CO<sub>2</sub> (рис. 7.1).

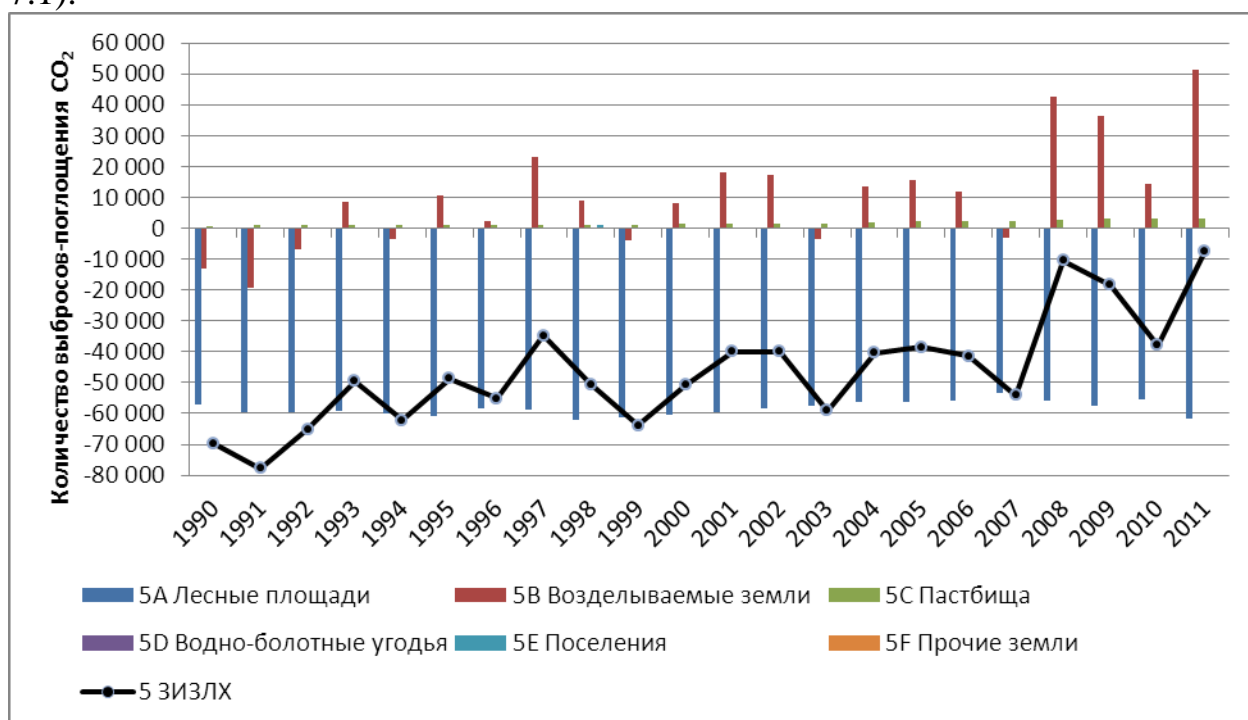


Рис 7.1 Выбросы и поглощения в секторе ЗИЗЛХ в Украине за 1990-2011 гг.

Результирующие значения по сектору ЗИЗЛХ варьируется от -69,8 млн. т в 1990 г. до -7,3 млн. т в 2011 г. Изменения обусловлены, в основном, изменением интенсивности процессов обработки почв в категориях землепользования «Возделываемые земли» и «Пастбища», интенсивностью пожаров в лесах и, в меньшей степени - динамикой площадей лесов и садовых насаждений. При этом уровень поглощения биомассой категорий «Лесные площади» и «Возделываемые земли» земель остаётся стабильным (рис. 7.2). В 2011 году количество накопленного углерода в секторе значительно уменьшилось в результате увеличения объёма выбросов от сельскохозяйственных угодий, что, в свою очередь, объясняется самыми высокими показателями сбора урожая с 2008 года (рис. 7.3).



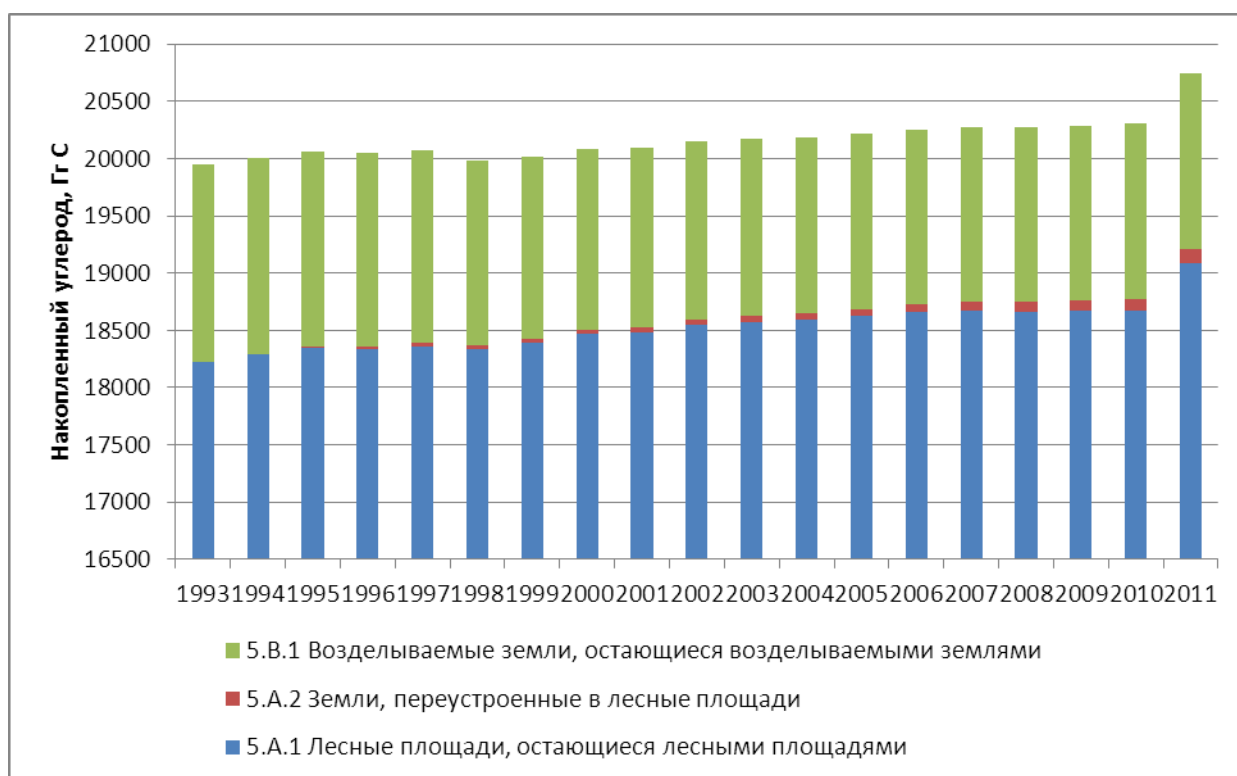


Рис. 7.2 Поглощение CO<sub>2</sub> биомассой в категориях «Лесные площади» и «Возделываемые земли»

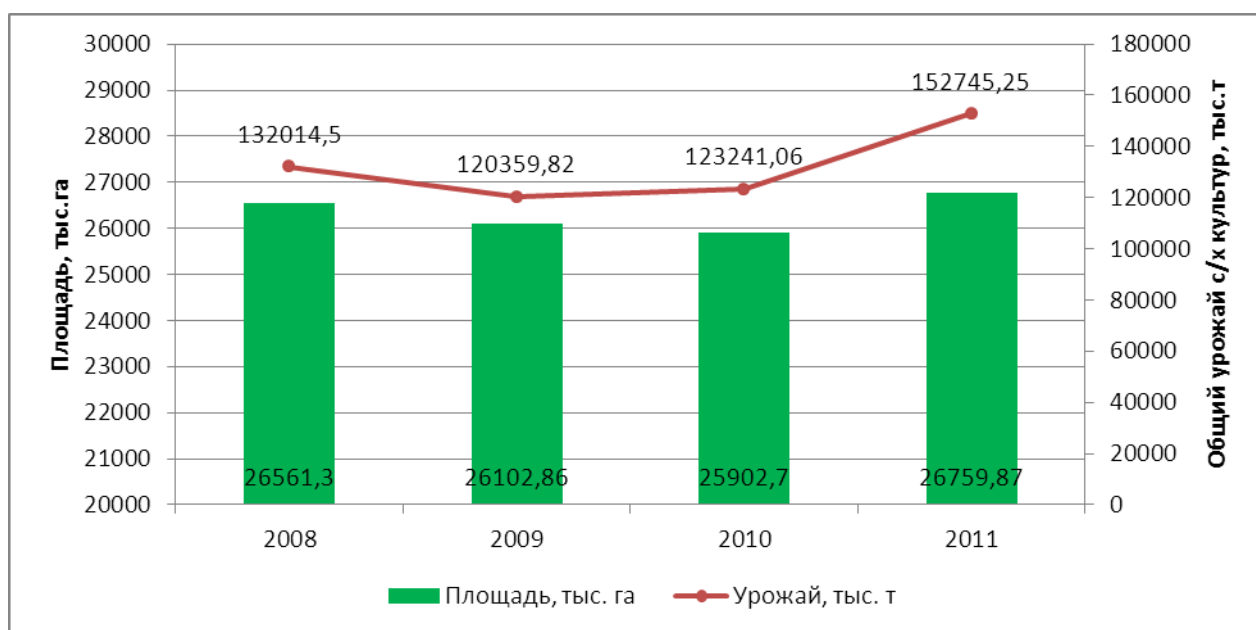


Рис. 7.3 Сбор урожая и площадь, с которой он был собран, за 2008-2011 гг.

Представление земельных площадей для проведения инвентаризации ПГ в секторе «ЗИЗЛХ» осуществлено по Подходу 2. Для категории землепользования «Водно-болотные угодья» (категория 5.D ОФО) оценка выбросов ПГ проведена с использованием метода уровня 1 Руководящих указаний по эффективной практике для ЗИЗЛХ[1], на основе коэффициентов выбросов по умолчанию. Для остальных категорий землепользования – по уровню 2:

- 1) для расчетов изменения запасов углерода в категории землепользования «Лесные площади» - с использованием методов из Руководящих указаний [1] и национальных коэффициентов;
- 2) для расчетов изменения запасов углерода в резервуарах почв использован национальный балансовый метод оценки динамики потоков углерода в категориях землепользования «Возделываемые земли» и «Пастбища» (Приложение 3, п. ПЗ.4.2). При расчетах изменения запасов углерода в резервуарах биомассы в категории «Возделываемые земли» применены коэффициенты, рекомендуемые Руководящими указаниями [1].

В качестве исходных данных для представления площадей были использованы данные общей площади категорий землепользования национальной формы статистической отчетности 6-зем. В таблице 7.3 представлены итоговые значения площадей категорий землепользования для Украины в целом, которые были использованы при построении балансовых матриц переходов земель между категориями землепользования (таблица 7.4). В таблице 7.5 представлена информация с учетом результатов применения расчетов по балансовым матрицам.

Оценка изменения запасов углерода в резервуарах категорий землепользования проводилась для площадей интенсивного использования. Исходные данные для проведения оценки выбросов/поглощения ПГ в категориях землепользования были взяты с форм ежегодной национальной статистической отчетности: о площадях сбора урожая для категорий землепользования «Возделываемые земли» и «Пастбища» (Ф-29сг), о площадях под торфоразработками для категории «Водно-болотные угодья» (Ф6б-зем). Для определения площадей, занятых древесной растительностью, использована информация формы статотчетности 6-зем, а для распределения лесных площадей по породам использованы данные лесного кадастра и лесоустроительная информация, а также данные из информационного массива создаваемой базы данных (для категории землепользования «Лесные площади»). В таблице 7.2 детально описаны источники информации и характер их использования при подготовке инвентаризации. После вычитания значений площадей территорий с антропогенным влиянием из итоговых значений соответствующих категорий землепользования формы статотчетности 6-зем, были получены значения «неуправляемых» площадей. В таблицах ОФО для перечисленных категорий землепользования информация о площадях представлена по составляющим – «управляемые» и «неуправляемые» земли (см. также таблицу 7.5). Для категорий «Поселения» и «Прочие земли» использованы итоговые значения непосредственно из формы статотчетности 6-зем.

Для оценки выбросов и абсорбции ПГ в категории «Лесные площади» была также использована информация из, создаваемой в Украине, базы данных антропогенной деятельности в лесном хозяйстве. Информационный массив данной базы содержит характеристики антропогенной деятельности по ст. 3.3 КП-ЗИЗЛХ в разрезе отдельных участков по лесным хозяйствам,

подчиненным Государственному агентству лесных ресурсов Украины (подход 2) и в разрезе административного деления для деятельности по ст. 3.4 (подход 1). Детальная информация о базе данных описана в разделе 11.2.3.

При проведении расчетов как для отчетности по РКИК ООН, так и КП ЗИЗЛХ (3.3-3.4), использованы одна и та же исходная информация на основе создаваемой базы данных антропогенной деятельности в лесном секторе. Таким образом, результаты расчетов для «Лесных площадей, остающихся лесными площадями» (для отчетности по требованиям РКИК ООН) и «управляемых лесов» (для отчетности по требованиям ст. 3.3-3.4 КП) являются одинаковыми, равно как и для категорий «Земли, переустроенные в лесные площади» и «Облесения и лесовосстановления».

В категории землепользования «Лесные площади» наблюдается достаточно стабильный итоговый уровень поглощения - на уровне 57,2-61,9 млн. т  $\text{CO}_2$  на всём временном ряду. Изменения в объемах запасов углерода в резервуарах живой растительности на протяжении всего временного ряда в категории землепользования «Лесные площади» объясняются динамикой нескольких факторов:

изменением площадей территории, переходящих к этой категории землепользования;  
объемами рубок;  
количеством возникновения, интенсивностью и характером пожаров на территориях лесов Украины.

В подкатегории «Лесные площади, остающиеся лесными площадями» (управляемых лесов) для резервуара минеральных почв принято допущение о нулевом балансе углерода. Основанием для принятия такого допущения является научно-исследовательская работа, проводимая в Украине [4].

Для проведения инвентаризации ПГ в категориях землепользования «Возделываемые земли» и «Пастбища» для резервуара минеральных почв использованы данные об уборочной площади и валовом сборе каждой сельскохозяйственной культуры (из формы статотчетности 29-сг), а также данные об объемах внесения минеральных азотных и органических удобрений (из формы статотчетности 9-б-сг).

Характер динамики изменений запасов углерода в категории землепользования «Возделываемые земли» развивается для всего временного ряда по синусоиде от поглощений -13,2 млн. т  $\text{CO}_2$  в 1990 г. до выбросов 51,3 млн. т в 2011 г. Изменения объема выбросов в данном секторе объясняются одновременным наложением нескольких факторов, которые также влияют и на динамику выбросов основного источника - резервуар минеральных почв. Прежде всего, данная динамика зависит от объема сборов урожая сельскохозяйственных культур, площадей, находящихся под распашкой и залежей, а также объемов внесения органических остатков и удобрений.

Под влиянием вышеперечисленных факторов объемы поглощений углерода резервуаром минеральных почв уменьшаются от 7,0 млн. т в 1990

г., далее изменения колеблются возле оси ОХ, и в 2010 г. достигают 14,4 млн. т., что объясняется самыми высокими показателями сбора урожая с 2008 года (рис. 7.3). Объемы выбросов углерода резервуаром органических почв плавно уменьшаются от 3,4 до 1,1 млн. т и зависят от площади обрабатываемых органических почв в Украине.

Для категории землепользования «Пастбища» наблюдаются динамика от 0,6 млн. т CO<sub>2</sub> до 3,2 млн. т CO<sub>2</sub> выбросов с 1990 по 2011 гг., а от антропогенной деятельности на органических почвах - 0,8 до 0,9 млн. т С с 1990 по 2010 гг..

Выбросы CO<sub>2</sub> в категории землепользования 5D.1 «Водно-болотные угодья, остающиеся водно-болотными угодьями» постепенно уменьшаются с 23,6 тыс. т в 1990 г., с небольшим увеличением до 26,0 тыс. т в 1993 и с последующим снижением до 6,0 тыс. т в 2008-2011 гг., что совпадает с динамикой площади торфяников, которые находятся под разработками в Украине.

Расчет изменения запасов углерода в подкатегории землепользования «Поселения, остающиеся поселениями» не проводился в виду того, что национальные значения изменения запасов углерода для древесной растительности в пределах зеленых насаждений застроенных земель отсутствуют. Использование коэффициентов, предлагаемых в [1], приведет к существенно завышенным результатам, поскольку они разработаны для древесных пород, характерных для Северной Америки, а в Украине породный состав в этих насаждений иной. Выбросы двуокиси углерода учитываются для подкатегории «Лесные площади, переустроенные в поселения» в резервуарах живой биомассы, лесной подстилки и почв.

Выбросы иных парниковых газов, нежели CO<sub>2</sub>, учитываются при дренировании почв, применении известняка в качестве удобрения на сельскохозяйственных угодьях, а также при пожарах. Динамика выбросов двуокиси углерода от пожаров в лесах достигает максимума в 2007 г. (1,1 млн. т.) и затем снижается до 0,01 в 2011 г., что непосредственно связано с уменьшением количества возникших пожаров, и соответственно площадей (с 13787 га в 2007 году до 1049 га в 2011 году), затронутых ими.

### **7.1.1 Матрица переходов земель**

Для проведения инвентаризации ПГ представление земельных площадей осуществлено по подходу 2 с использованием классификации земель согласно Руководящих указаний по эффективной практике для ЗИЗИЛХ [1]:

Лесные площади;

Возделываемые земли;

Пастбища;

Водно-болотные угодья;

Поселения;

Прочие земли.

Основным источником информации для такого распределения земель в Украине является форма статистической отчетности № 6-зем. Определения категорий землепользования, принятые в национальной статистической практике [2], и их соответствие предложенным в методике [1] представлено в таблице 7.1.

Следует отметить, что каждая категория землепользования в отчетности сектора 5 ОФО также поделена на две составляющие:

Земли, остающиеся в соответствующей категории постоянно (т.е. более 20 лет);

Земли, которые были переустроены из одной категории в другую. По умолчанию в этой категории земли остаются 20 лет перед тем, как перейти в соответствующую категорию [1].

Таблица 7.1 Систематизация земель по форме статистической отчетности №6-зем

№ графы в форме № 6-зем	Название категории	Описание категории, согласно инструкции к форме № 6-зем	Категория землепользования по методике МГЭИК, 2003 г.
5	Пашни	Земли, которые систематически обрабатывают и используют под посевы многолетних трав, а также чистые пары, площади парников и теплиц. К участкам «Пашни» не относятся сенокосы и пастбища, которые распаханы для целей их коренного улучшения и используются постоянно под травяными кормовыми культурами для укосов сена и выпаса скота, а также междурядья садов, которые используются под посевы.	5.В. Возделываемые земли
6	Залежи	Земли, которые ранее были распаханые, а позже (больше года, начиная с осени) не использовались для посева сельскохозяйственных культур и не подготавливаются для перевода в категорию «пар».	5.В. Возделываемые земли
8	Сады	Многолетние посадки, созданные для получения плодов.	5.В. Возделываемые земли
11	Сенокосы	Сельскохозяйственные угодья, которые систематически используются для укосов сена, к которым необходимо причислять участки, равномерно покрытые до 20 % древесной и кустарниковой растительностью.	5.С. Пастбища
12	Пастбища	Сельскохозяйственные угодья, которые систематически используются для выпаса скота, равномерно покрытые древесной и кустарниковой растительностью на площади до 20 % участков.	5.С. Пастбища
21	Леса и другие лесопокрытые площади, всего, в их числе	Покрытые лесной (древесной и кустарниковой) растительностью земли и не покрытые лесной растительностью, но переданы для нужд лесного хозяйства.	5.А. Лесные площади
23	Покрытые лесной и	Леса и другие лесопокрытые площади, в том числе площади, которые размещены на землях других	5.А. Лесные площади

	кустарни- ковой раститель- ностью	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.).	
28	Кустарники	Земли, покрытые кустарниковой растительностью (если высота от 50 см до 7 м и крона покрывает более 20 % площади территории) на сельскохозяйственных угодьях, приусадебных участках граждан.	5.А. Лесные площади
34	Застроенные земли, всего	Все земли, занятые объектами промышленности, застроенные жилыми домами, дорогами, шахтами, открытыми разработками и любыми другими сооружениями, созданные для проведения различных видов человеческой деятельности, включая территории для их обслуживания.	5.Е. Поселения
39	Земли под торфопоразработками, которые эксплуатируются	Данные о землях под торфопоразработками, которые эксплуатируются: земли, на которых происходит разработка торфа, кроме отработанных разработок.	5.D.1 Водно-болотные угодья, остающиеся водно-болотными угодьями
63	Открытые заболоченные земли	Болота, всего.	5.D. Водно-болотные угодья
66	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, а также растительностью с низкими питательными свойствами; нетронутые степные заповедные земли.	5.F. Прочие земли
67	Открытые земли без растительного покрова или с незначительным растительным покровом	Земли, не внесённые в вышеперечисленные категории (каменистые места, пески, овраги и другие земли).	5.F. Прочие земли
72	Воды	Внутренние воды (реки, каналы, канавы, озера, пруды, водохранилища).	5.D. Водно-болотные угодья

Таблица 7.2 Источники информации, использованные для инвентаризации ПГ в секторе ЗИЗЛХ

Источник данных	Содержание	Категория и характер применения
<b>Категория землепользования «Лесные площади»</b>		
База данных	<p>Информация о деятельности по п.3.3 с учетом породного состава, типов лесорастительных условий, природных зон и других характеристик, с наличием геокоординатной привязки участков в разрезе лесхозов к местности, с обеспечением картографического изображения, а также документально подтверждаемых характеристик антропогенной составляющей.</p> <p>Информация о деятельности по п.3.4 с не учитывает площади, которые рассматриваются для деятельности п.3.3.</p> <p>Базируется на использовании:</p> <p>информационного массива Украинского Государственного проектного лесоустроительного производственного объединения (Леспроект);</p> <p>ежегодной отчетности Государственного агентства лесных ресурсов Украины;</p> <p>Ф6-зем, графа № 21 (описание см. в табл. 7.1);</p> <p>Ф6б-зем «Отчет о наличии осушенных земель и распределение их по собственникам земли, землепользователям и угодьям» – информация о площади проведенных работ по осушению лесных земель.</p> <p>балансовой матрицы переходов земель между категориями землепользования для определения направлений перехода земель и долевого участия каждой из категорий в этих переходах, поскольку в национальной статистической практике данная информация не отображается.</p>	<p>3.3, 3.4, 5.A, 5.B.2.1, 5.C.2.1, 5.D.2.1, 5.E.2.1, 5.F.2.1.</p> <p>Данные о площади, видовом составе в разрезе природно-климатических зон и территориально-административный срез информации</p>
3-лг	«Лесохозяйственная деятельность» (ежегодная). Содержит информацию об объемах рубок и площадях пожаров и их видов в разрезе административно-территориального деления на землях лесов.	3.3, 3.4, 5.A.
<b>Категории землепользования «Возделываемые земли» и «Пастбища»</b>		
Ф6-зем	«Отчет о наличии земель и распределение их по собственникам земли, землепользователям, угодьям и видам экономической деятельности» (ежегодная). Содержит данные о площадях территорий, с антропогенными видами деятельности, которая подлежит отчетности в рамках инвентаризации ПГ.	5.B.1, 5.C.1.
29-сг	«Сбор урожая сельскохозяйственных культур» (ежегодная). Данные для каждой из сельскохозяйственных культур, которые выращивались в год отчетности: значения площадей, с которых собран урожай; валовый сбор урожая в весе после доработки; урожайность.	5.B.1, 5.C.1.
9-бсг	«Внесение минеральных, органических удобрений, гипсования и известкования почв» (ежегодная). Данные для каждой из сельскохозяйственных культур, которые выращивались в год отчетности: объемы внесения азотных минеральных удобрений в перерасчете на полезное вещество; объемы внесения органических удобрений; объемы проведения известкования.	5.B.1, 5.C.1.

<b>Категория землепользования «Болота и водно-болотные угодья»</b>		
Ф6-зем	«Отчет о наличии земель и распределение их по собственникам земли, землепользователям, угодьям и видам экономической деятельности» (ежегодная). Содержит итоговые значения площадей категорий землепользования, которые рассмотрены для целей баланса территорий, а также площади под торфоразработками, которые эксплуатируются.	5.D.1
<b>Категория землепользования «Поселения» и «Прочие земли»</b>		
Ф6-зем	«Отчет о наличии земель и распределение их по собственникам земли, землепользователям, угодьям и видам экономической деятельности» (ежегодная). Содержит итоговые значения площадей категорий землепользования, которые рассмотрены для целей баланса территорий.	5.E.1, 5.F.1

Таблица 7.3 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
2010	34899,0	7892,8	10601,1	3403,4	2512,5	1046,0
2011	34890,9	7886,0	10611,3	3402,9	2523,2	1040,6

В национальной системе статистики не отображается фактическое изменение категорий землепользования и характер изменения практик управления землями, входящих в состав категорий землепользования. Поэтому было принято консервативное решение о том, что разница между площадями категорий в год учета и предшествующий ему год, и есть площадь, которая была переведена из одной категории в другую. При этом



она распределяется между категориями, которые увеличиваются в размерах, пропорционально увеличению площади. Такая матрица переходов земель с 1990 по 2011 годы представлена в таблице 7.4.

Данные из матрицы перехода земель были использованы для определения площади категорий землепользования, переходящих из одной категории в другую, кроме тех, что связанные с деятельностью в лесном хозяйстве. Для определения площади земель, переходящих «из» и «в» лесные, были использованы абсолютные значения базы данных для деятельности по ст. 3.3 – 3.4 в лесах Украины, которые были распределены пропорционально площадям матрицы переходов.

Обобщенная информация о площадях землепользования продемонстрирована в таблице 7.5.

В 2011 году земли из подкатегорий «переустроенных в данную категорию землепользования», которые были конвертированы в 1990 году - учтены в соответствующих подкатегориях «земель, остающихся таковыми».

Таблица 7.4 – Расчёт площадей категорий землепользования, которые переходят из одной категории в другую, за каждый отчетный год (1990-2011) на всем временном ряду

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 <sub>i</sub>	Площади земли, которые переходят из i-й категории в j-ю						Всего
					Возделываемые земли	Пастбища	Лесные площади	Водно-болотные угодья	Поселения	Прочие земли	
1989-1990											
Возделываемые земли	36168,4	35847,3	-321,1	1,0	35847,3	194,2	26,7	0,0	0,0	100,2	36168,4
Пастбища	7037,9	7232,1	194,2	0,0	0,0	7037,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7037,9
Лесные площади	10194,8	10221,5	26,7	0,0	0,0	0,0	10194,78	0,0	0,0	0,0	10194,8
Водно-болотные угодья	3319,1	3319,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3319,1	0,0	0,0	3319,1
Поселения	2420,3	2420,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2420,3	0,0	2420,3
Прочие земли	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											
Возделываемые земли	35847,3	35731,2	-116,1	0,8	35731,2	79,5	21,8	14,8	0,0	0,0	35847,3
Пастбища	7232,1	7329,5	97,4	0,0	0,0	7232,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7232,1
Лесные площади	10221,5	10248,2	26,7	0,0	0,0	0,0	10221,5	0,0	0,0	0,0	10221,5
Водно-болотные угодья	3319,1	3337,3	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3319,1	0,0	0,0	3319,1
Поселения	2420,3	2409,2	-11,1	0,1	0,0	7,6	2,1	1,4	2409,2	0,0	2420,3
Прочие земли	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											
Возделываемые земли	35731,2	35897,9	166,7	0,0	35731,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35731,2
Пастбища	7329,5	7311,7	-17,8	0,1	13,1	7311,7	4,6	0,1	0,0	0,0	7329,5
Лесные площади	10248,2	10306,6	58,4	0,0	0,0	0,0	10248,2	0,0	0,0	0,0	10248,2
Водно-болотные угодья	3337,3	3338,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3337,3	0,0	0,0	3337,3
Поселения	2409,2	2308,2	-101,0	0,4	74,6	0,0	26,1	0,3	2308,2	0,0	2409,2

									2		
Прочие земли	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
<b>1992-1993</b>											
Возделываемые земли	35897,9	35706,2	-191,7	0,7	35706,2	116,2	17,6	1,7	56,2	0,0	35897,9
Пастбища	7311,7	7473,1	161,4	0,0	0,0	7311,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7311,7
Лесные площади	10306,6	10331,0	24,4	0,0	0,0	0,0	10306,6	0,0	0,0	0,0	10306,6
Водно-болотные угодья	3338,0	3340,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3338,0	0,0	0,0	3338,0
Поселения	2308,2	2386,2	78,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2308,2	0,0	2308,2
Прочие земли	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
<b>1993-1994</b>											
Возделываемые земли	35706,2	35639,6	-66,6	0,9	35639,6	27,0	18,4	6,4	14,8	0,0	35706,2
Пастбища	7473,1	7504,1	31,0	0,0	0,0	7473,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7473,1
Лесные площади	10331,0	10352,2	21,2	0,0	0,0	0,0	10331,0	0,0	0,0	0,0	10331,0
Водно-болотные угодья	3340,4	3347,8	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3340,4	0,0	0,0	3340,4
Поселения	2386,2	2403,2	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2386,2	0,0	2386,2
Прочие земли	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
<b>1994-1995</b>											
Возделываемые земли	35639,6	35605,5	-34,1	0,3	35605,5	5,4	1,5	1,6	0,0	25,6	35639,6
Пастбища	7504,1	7523,8	19,7	0,0	0,0	7504,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7504,1
Лесные площади	10352,2	10357,8	5,6	0,0	0,0	0,0	10352,2	0,0	0,0	0,0	10352,2
Водно-болотные угодья	3347,8	3353,5	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3347,8	0,0	0,0	3347,8
Поселения	2403,2	2312,7	-90,5	0,7	0,0	14,3	4,1	4,1	2312,7	68,0	2403,2
Прочие земли	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
<b>1995-1996</b>											
Возделываемые земли	35605,5	35478,8	-126,7	0,9	35478,8	94,4	12,8	0,0	19,5	0,0	35605,5
Пастбища	7523,8	7628,7	104,9	0,0	0,0	7523,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7523,8
Лесные площади	10357,8	10372,0	14,2	0,0	0,0	0,0	10357,8	0,0	0,0	0,0	10357,8
Водно-болотные угодья	3353,5	3350,7	-2,8	0,0	0,0	2,1	0,3	3350,7	0,4	0,0	3353,5
Поселения	2312,7	2334,4	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2312,7	0,0	2312,7
Прочие земли	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
<b>1996-1997</b>											
Возделываемые земли	35478,8	35328,6	-150,2	0,9	35328,6	135,7	7,7	4,4	2,4	0,0	35478,8
Пастбища	7628,7	7772,9	144,2	0,0	0,0	7628,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7628,7
Лесные площади	10372,0	10380,2	8,2	0,0	0,0	0,0	10372,0	0,0	0,0	0,0	10372,0
Водно-болотные угодья	3350,7	3355,4	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3350,7	0,0	0,0	3350,7
Поселения	2334,4	2336,9	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2334,4	0,0	2334,4
Прочие земли	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											
Возделываемые земли	35328,6	35277,9	-50,7	0,3	35277,9	5,4	5,7	5,5	34,2	0,0	35328,6
Пастбища	7772,9	7789,5	16,6	0,0	0,0	7772,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7772,9
Лесные площади	10380,2	10397,6	17,4	0,0	0,0	0,0	10380,2	0,0	0,0	0,0	10380,2
Водно-болотные угодья	3355,4	3372,2	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3355,4	0,0	0,0	3355,4
Поселения	2336,9	2442,0	105,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2336,9	0,0	2336,9
Прочие земли	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											
Возделываемые земли	35277,9	35229,1	-48,8	0,7	35229,1	34,0	4,0	0,0	10,8	0,0	35277,9
Пастбища	7789,5	7838,0	48,5	0,0	0,0	7789,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7789,5
Лесные площади	10397,6	10403,3	5,7	0,0	0,0	0,0	10397,6	0,0	0,0	0,0	10397,6
Водно-болотные угодья	3372,2	3372,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3372,2	0,0	0,0	3372,2
Поселения	2442,0	2457,4	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2442,0	0,0	2442,0
Прочие земли	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											
Возделываемые земли	35229,1	35147,9	-81,2	1,0	35147,9	69,6	10,0	0,0	0,0	1,6	35229,1
Пастбища	7838,0	7909,9	71,9	0,0	0,0	7838,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7838,0
Лесные площади	10403,3	10413,6	10,3	0,0	0,0	0,0	10403,3	0,0	0,0	0,0	10403,3
Водно-болотные угодья	3372,2	3370,7	-1,5	0,0	0,0	1,3	0,2	3370,7	0,0	0,0	3372,2
Поселения	2457,4	2456,2	-1,2	0,0	0,0	1,0	0,1	0,0	2456,2	0,0	2457,4
Прочие земли	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											
Возделываемые земли	35147,9	35115,2	-32,7	0,8	35115,2	11,9	10,4	2,9	0,0	7,5	35147,9
Пастбища	7909,9	7924,3	14,4	0,0	0,0	7909,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7909,9
Лесные площади	10413,6	10426,2	12,6	0,0	0,0	0,0	10413,6	0,0	0,0	0,0	10413,6
Водно-болотные угодья	3370,7	3374,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3370,7	0,0	0,0	3370,7
Поселения	2456,2	2449,4	-6,8	0,2	0,0	2,5	2,2	0,6	2449,4	1,5	2456,2
Прочие земли	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											
Возделываемые земли	35115,2	35083,6	-31,6	0,8	35083,6	11,2	9,9	0,0	10,6	0,0	35115,2
Пастбища	7924,3	7938,7	14,4	0,0	0,0	7924,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7924,3
Лесные площади	10426,2	10438,9	12,7	0,0	0,0	0,0	10426,2	0,0	0,0	0,0	10426,2
Водно-болотные угодья	3374,2	3372,8	-1,4	0,0	0,0	0,5	0,4	3372,8	0,5	0,0	3374,2
Поселения	2449,4	2463,0	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2449,4	0,0	2449,4
Прочие земли	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											
Возделываемые земли	35083,6	35040,5	-43,1	0,9	35040,5	25,8	16,2	1,0	0,0	0,0	35083,6
Пастбища	7938,7	7968,3	29,6	0,0	0,0	7938,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7938,7
Лесные	10438,9	10457,5	18,6	0,0	0,0	0,0	10438,9	0,0	0,0	0,0	10438,9

площади											
Водно-болотные угодья	3372,8	3374,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3372,8	0,0	0,0	3372,8
Поселения	2463,0	2459,3	-3,7	0,1	0,0	2,2	1,4	0,1	2459,3	0,0	2463,0
Прочие земли	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
<b>2003-2004</b>											
Возделываемые земли	35040,5	35017,7	-22,8	1,0	35017,7	0,0	17,5	4,0	0,0	1,3	35040,5
Пастбища	7968,3	7968,1	-0,2	0,0	0,0	7968,1	0,2	0,0	0,0	0,0	7968,3
Лесные площади	10457,5	10475,9	18,4	0,0	0,0	0,0	10457,5	0,0	0,0	0,0	10457,5
Водно-болотные угодья	3374,0	3378,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3374,0	0,0	0,0	3374,0
Поселения	2459,3	2458,3	-1,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2	2458,3	0,1	2459,3
Прочие земли	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
<b>2004-2005</b>											
Возделываемые земли	35017,7	34992,1	-25,6	0,6	34992,1	0,0	16,5	2,8	5,5	0,9	35017,7
Пастбища	7968,1	7950,5	-17,6	0,4	0,0	7950,5	11,3	1,9	3,7	0,6	7968,7
Лесные площади	10475,9	10503,7	27,8	0,0	0,0	0,0	10475,9	0,0	0,0	0,0	10475,9
Водно-болотные угодья	3378,2	3382,9	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3378,2	0,0	0,0	3378,2
Поселения	2458,3	2467,5	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2458,3	0,0	2458,3
Прочие земли	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
<b>2005-2006</b>											
Возделываемые земли	34992,1	34954,7	-37,4	0,8	34954,7	0,0	27,6	6,2	2,1	1,5	34992,1
Пастбища	7950,5	7938,8	-11,7	0,2	0,0	7938,8	8,6	2,0	0,6	0,5	7950,5
Лесные площади	10503,7	10539,9	36,2	0,0	0,0	0,0	10503,7	0,0	0,0	0,0	10503,7
Водно-болотные угодья	3382,9	3391,1	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3382,9	0,0	0,0	3382,9
Поселения	2467,5	2470,2	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2467,5	0,0	2467,5
Прочие земли	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
<b>2006-2007</b>											
Возделываемые земли	34954,7	34935,5	-19,2	0,7	34935,5	0,0	10,8	4,2	4,2	0,0	34954,7
Пастбища	7938,8	7933,4	-5,4	0,2	0,0	7933,4	3,0	1,2	1,2	0,0	7938,8
Лесные площади	10539,9	10556,3	16,4	0,0	0,0	0,0	10539,9	0,0	0,0	0,0	10539,9
Водно-болотные угодья	3391,1	3397,4	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3391,1	0,0	0,0	3391,1
Поселения	2470,2	2476,6	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2470,2	0,0	2470,2
Прочие земли	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
<b>2007-2008</b>											
Возделываемые земли	34935,5	34926,8	-8,7	0,3	34926,8	0,0	4,1	0,9	3,7	0,0	34935,5
Пастбища	7933,4	7918,0	-15,4	0,5	0,0	7918,0	7,3	1,6	6,5	0,0	7933,4
Лесные площади	10556,3	10570,1	13,8	0,0	0,0	0,0	10556,3	0,0	0,0	0,0	10556,3
Водно-болотные угодья	3397,4	3400,5	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3397,4	0,0	0,0	3397,4
Поселения	2476,6	2489,0	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2476,6	0,0	2476,6

Прочие земли	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
<b>2008-2009</b>											
Возделываемые земли	34926,8	34914,2	-12,6	0,4	34914,2	0,0	8,1	0,8	3,7	0,0	34926,8
Пастбища	7918,0	7899,5	-18,5	0,5	0,0	7899,5	11,9	1,1	5,5	0,0	7918,0
Лесные площади	10570,1	10591,9	21,8	0,0	0,0	0,0	10570,1	0,0	0,0	0,0	10570,1
Водно-болотные угодья	3400,5	3402,6	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3400,5	0,0	0,0	3400,5
Поселения	2489,0	2499,1	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2489,0	0,0	2489,0
Прочие земли	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	2499,2	1047,5	60354,8
<b>2009-2010</b>											
Возделываемые земли	34914,2	34899,0	-15,2	0,6	34899,0	0,0	6,0	0,5	8,7	0,0	34914,2
Пастбища	7899,5	7892,8	-6,7	0,3	0,0	7892,8	2,6	0,2	3,8	0,0	7899,5
Лесные площади	10591,9	10601,1	9,2	0,0	0,0	0,0	10591,9	0,0	0,0	0,0	10591,9
Водно-болотные угодья	3402,6	3403,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3402,6	0,0	0,0	3402,6
Поселения	2499,1	2512,5	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2499,1	0,0	2499,1
Прочие земли	1047,5	1046,0	-1,5	0,1	0,0	0,0	0,6	0,1	0,9	1046,0	1047,5
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	34899,0	7892,8	10601,1	3403,4	2512,5	1046,0	60354,8
<b>2010-2011</b>											
Возделываемые земли	34899,0	34890,9	-8,1	0,4	34890,9	0,0	4,0	0,0	4,1	0,0	34899,0
Пастбища	7892,8	7886,0	-6,8	0,3	0,0	7886,0	3,3	0,0	3,5	0,0	7892,8
Лесные площади	10601,1	10611,3	10,2		0,0	0,0	10601,1	0,0	0,0	0,0	10601,1
Водно-болотные угодья	3403,4	3402,9	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	3402,9	0,3	0,0	3403,4
Поселения	2512,5	2523,1	10,6		0,0	0,0	0,0	0,0	2512,5	0,0	2512,5
Прочие земли	1046,0	1040,6	-5,4	0,3	0,0	0,0	2,7	0,0	2,7	1040,6	1046,0
Всего	60354,8	60354,8	0,0	1,0	34890,9	7886,0	10611,3	3402,9	2523,1	1040,6	60354,8

Таблица 7.5 Значения площадей категорий землепользования, принятые к расчету при проведении инвентаризации ПГ за 1990-2011 гг., тыс. га

Категория землепользования (с указанием источника информации)		1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 <sup>1</sup>
Лесные площади(6-зем)		10221,5	10357	10413,6	10438,9	10457,5	10475,9	10503,7	10539,9	10556,3	10570,1	10591,9	10601,1	10611,3
Лесные площади, остающиеся лесными площадями		8968,4	9060,2	9113,9	9157,9	9174,1	9183,0	9200,2	9216,2	9225,1	9217,1	9221,2	9223,0	9 384,1
Неуправляемые леса		1243,5	1252,5	1224,5	1193,9	1191,2	1193,2	1196,1	1195,7	1178,6	1172,0	1151,9	1136,0	972,2
Земли, переустроенные в лесные площади		9,6	45,1	75,2	87,1	92,3	99,7	107,4	128,0	152,6	180,9	218,8	242,1	255,0
Земли, переведенные от лесов/3.3 Обезлесение	База данных	0,14	0,73	1,21	2,00	2,25	3,19	3,32	3,50	3,86	4,35	4,38	4,39	4,48
	С учетом ежегодного изменения «управляемых лесов»	0,14	10,58	38,81	39,61	39,85	40,80	40,93	41,10	41,47	49,41	49,45	49,45	49,40
Возделываемые земли (6-зем)		35847,3	35605,5	35147,9	35083,6	35040,5	35017,7	34992,1	34954,7	34935,5	34926,8	34914,2	34899,0	34890,9
Управляемые возделываемые земли (площади сбора урожая, 29-сг)		34814,6	33503,4	32757,0	32730,2	32663,8	32665,1	32635,7	32628,3	32615,7	32655,2	32660,6	32658,0	28398,2
Неуправляемые возделываемые земли		2032,7	1932,4	2221,1	2183,5	2206,7	2182,0	2185,8	2155,8	2149,2	2101,0	2083,0	2070,4	6 322,2
Земли, переустроенные в возделываемые земли (матрица переходов на основе 6-зем)		0,04	169,66	169,81	169,86	169,96	170,55	170,56	170,56	170,56	170,56	170,57	170,57	170,53
в т.ч. лесные площади, переустроенные в возделываемые земли/3.3 Обезлесение (матрица переходов и база данных)		0,04	2,96	3,11	3,16	3,26	3,85	3,86	3,86	3,86	3,86	3,87	3,87	3,83
Пастбища (6-зем)		7232,1	7523,8	7909,9	7938,7	7968,3	7968,1	7950,5	7938,8	7933,4	7918,0	7899,5	7892,8	7 892,8
Управляемые пастбища (площади сбора урожая, 29-сг)		3002,5	2956,4	3018,1	3003,4	3033,8	3050,4	3073,0	3076,1	3090,3	3087,5	3132,9	3126,8	1 091,9

<sup>1</sup> Земли, переустроенные в другие категории землепользования в 1990 году, были учтены в категории «управляемые» в 2011 году.

Неуправляемые пастбища	4035,4	4062,9	3998,1	4012,5	3982,1	3965,3	3925,0	3910,2	3890,6	3878,0	3814,1	3813,5	6 042,6
Земли, переустроенные в пастбища (матрица переходов)	194,2	504,3	893,7	922,8	952,4	952,4	952,43	952,5	952,51	952,51	952,51	952,51	758,31
в т.ч. лесные площади, переустроенные в пастбища/3.3 (матрица переходов и база данных)	0,01	0,5	3,9	4,17	4,17	4,17	4,19	4,27	4,28	4,27	4,28	4,28	4,27
Водно-болотные угодья (б-зем)	3319,1	3353,5	3370,7	3372,8	3374,0	3378,2	3382,9	3391,1	3397,4	3400,5	3402,6	3403,4	3 402,9
Управляемые водно-болотные угодья (б-зем)	32,1	29,7	11,7	8,6	9,6	9,0	8,9	8,1	8,1	8,1	7,9	7,9	7,9
Неуправляемые водно-болотные угодья	3287,0	3289,4	3300,4	3302,1	3301,1	3301,7	3301,8	3302,6	3302,4	3302,4	3302,6	3302,6	3 302,1
Земли, переустроенные в водно-болотные угодья (матрица переходов)	0,001	34,5	59,0	62,07	63,33	67,53	72,25	80,4	86,86	89,96	92,06	92,86	92,86
в т.ч. лесные площади, переустроенные в водно-болотные угодья /3.3 Обезлесение (матрица переходов и база данных)	0,001	0,1	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9	2,86	2,9	2,9	2,9
Поселения (б-зем)	2420,3	2312,7	2456,2	2463,0	2459,3	2458,3	2467,5	2470,2	2476,6	2489,0	2499,1	2512,5	2523,2
Поселения, остающиеся поселениями	2420,2	2211,7	2189,0	2181,7	2178,0	2176,8	2176,7	2176,6	2176,5	2168,6	2168,6	2168,6	2 168,8
Земли, переустроенные в поселения (матрица переходов)	0,1	101,0	267,0	281,3	281,3	281,5	290,8	293,6	300,1	320,4	330,5	343,9	354,5
в т.ч. лесные площади, переустроенные в поселения/3.3 Обезлесение (матрица переходов и база данных)	0,1	27,5	27,5	28,0	28,0	28,2	28,3	28,4	28,5	36,4	36,4	36,4	36,4
Прочие земли (б-зем)	1314,5	1201,5	1056,5	1057,8	1055,2	1056,6	1058,1	1060,1	1055,6	1050,4	1047,5	1046,0	1 040,6
Прочие земли, остающиеся прочими землями	1214,3	1006,8	859,4	851,7	849,0	848,9	848,9	848,9	844,2	839,0	836,1	834,6	929,4
Земли, переустроенные в прочие земли (матрица переходов на основе б-зем)	100,2	194,7	197,1	206,12	206,19	207,69	209,19	211,22	211,37	211,37	211,37	211,37	111,20

в т.ч. лесные площади, переустроенные в прочие земли/3.3 Обезлесение (матрица переходов и база данных)	0,01	1,0	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Всего земель, переустроенные/3.3 Обезлесение (база данных)	0,14	10,6	38,8	39,6	39,9	40,8	40,9	41,1	41,5	49,41	49,45	49,45	49,40



## 7.2 Лесные площади (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 лесным площадям, принятым к расчетам, относятся участки, минимальная площадь которых составляет 0,1 га с шириной не менее 20 метров, минимальное покрытие крон (или эквивалент уровня запаса) от 30% и минимальной высотой деревьев в возрасте спелости – 5 метров. 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 [3].

Практически все леса Украины находятся под антропогенным воздействием и, поэтому, кроме очень небольших площадей (59 тыс. га, которые исключены из расчетов<sup>2</sup>), леса страны не могут быть отнесены к нетронутым (primary) лесам<sup>2</sup>.

Данная категория разделена на подкатегории «5.А.1 Лесные площади, остающиеся лесными площадями» и «5.А.2 Земли, переустроенные в лесные площади». Период перехода от подкатегории переустроенных земель к подкатегории 5.А.1 принят по умолчанию – 20 лет.

Также подкатегория «Лесные площади, остающиеся лесными площадями» разделена на управляемые и неуправляемые леса. К управляемым лесам отнесены все лесные площади, на которых происходит антропогенная деятельность по лесозаготовке, посадке леса, ухода за ним. Таким образом, управляемые леса сопоставляются с деятельностью, выбранной в качестве отчетности согласно статье 3.4 Киотского протокола. Ежегодно лесной биомассой поглощается 57,2-61,9 тыс. Гг CO<sub>2</sub> (рис. 7.1 и 7.2). Разница в объемах поглощения на протяжении отчетного периода объясняется объемами рубок, пожаров, а также объемами лесоразведением. Выбросы иных, чем CO<sub>2</sub> парниковых газов, связаны с не контролируруемыми пожарами и дренированием почв. Другие виды деятельности,

<sup>2</sup> <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>

способствующих выбросам иных, чем CO<sub>2</sub> газов, в Украине в лесном хозяйстве не ведутся (внесение удобрений, контролируемые пожары).

## **7.2.2 Методологические вопросы**

Расчёты в категории «Лесные площади» были проведены для всех резервуаров, кроме минеральных почв для подкатегории 5.A.1. Данное допущение предусматривает нулевой баланс углерода в лесных почвах и основывается на результатах, проводимой в Украине, научно-исследовательской работы [4]. Изменения объёма углерода в биомассе и мертвом органическом веществе были рассчитаны по уровню 2 с использованием национальных коэффициентов. Для органических и минеральных почв для подкатегории 5.A.2 были использованы коэффициенты по умолчанию. Расчёты категории представлены в приложении ПЗ.4.

Основными источниками исходной информации для расчётов являются форма статистической отчетности № 6-зем, 3-лг, создаваемая база данных, лесоустроительная информация, а также другие данные статистики и Государственного агентства лесных ресурсов.

Среди выбросов других ПГ рассматриваются малые газовые составляющие, образующиеся непосредственно во время сгорания биомассы при лесных пожарах.

При проведении инвентаризации ПГ за 1990-2010 гг. проведена оценка объемов выбросов азота при осушении лесных земель по методу уровня 1 с использованием коэффициентов по умолчанию[1].

## **7.2.3 Факторы неопределённости и последовательность временных рядов**

Основными факторами, которые влияют на неопределенности в категории, являются:

распределение площадей лесных земель по категориям;

точность определения прироста биомассы;

точность определения конверсионных коэффициентов.

Объединенная неопределенность по выбросам/поглощениям для категории землепользования «Лесные площади» составляет 13 %.

Данные по неопределённости исходных данных и коэффициентов приведены в таблице 7.6.

Таблица 7.6 Неопределённости в категории «Лесные площади»

Данные о приросте биомассы	25 %
Показатель соотношения надземной и подземной биомассы	15 %
Оценка количества углерода в биомассе	2 %
Расчётная неопределённость земель, переустроенных в лесные площади	50 %
Расчётная неопределённость углерода в резервуаре лесной подстилки земель, переустроенных в лесные площади	38 %

Расчётная неопределённость углерода в резервуаре минеральных почв земель, переустроенных в лесные площади	29 %
Объединённая неопределённость значения накопленного углерода в биомассе на лесных площадях, остающиеся лесными площадями	9 %
Неопределённость коэффициента выбросов углерода от органических почв	64,7 %
Расчётная неопределённость выбросов углерода от органических почв	65 %
Объединённая неопределённость значения накопленного углерода в биомассе на землях, переустроенных в лесные площади	39 %
Неопределённость данных о рубках	10 %
Неопределённость данных о пожарах	10 %
Неопределённость коэффициентов выбросов при рубках и пожарах	8 %

## 7.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам поглощения и выбросов ПГ при оценке изменений в лесах были применены детальные процедуры контроля и обеспечения качества. Корректность принятых для расчетов допущений подтверждена экспертными заключениями.

Вся исходная статистическая информация задокументирована, подтверждена официальными письмами от государственных статистических ведомств Украины, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

## 7.2.5 Пересчёт

Пересчёт в категории «Лесные площади» не проводился.

## 7.2.6 Планируемые улучшения

Для улучшения инвентаризации ПГ данной категории землепользования в Украине продолжают научно-исследовательские работы для детализации системы коэффициентов накопления углерода в резервуарах в зависимости от природно-климатических зон и возраста древесных насаждений, а также наполнения базы данных лесохозяйственной деятельности [4].

## 7.3 Возделываемые земли (категория 5.В ОФО)

### 7.3.1 Описание категории землепользования

Данная категория включает две подкатегории: «5.В.1 Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями» и «5.В.2 Земли, переустроенные в возделываемые земли». Так же, как и в категории «Лесные площади», был принят 20-летний период перехода земель от подкатегории «Земли, переустроенные в возделываемые земли» к подкатегории «5.В.1 Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями» [1]. В

подкатегории «Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями» выделяют управляемые и неуправляемые. К управляемым пашням относятся все площади, с которых был собран урожай, площадь садов и залежей, а также земли, которые находились под сельскохозяйственной обработкой, но в год проведения инвентаризации были выведены из сельскохозяйственного оборота.

Из категории «Возделываемые земли» исключены сенокосы и пастбища, так как они включены в категорию «Пастбища».

Категория 5.В является наиболее значительным источником выбросов углерода в секторе ЗИЗИЛХ (рис. 7.1). Изменения объёма выбросов в данном секторе объясняются одновременным наложением нескольких факторов, которые также влияют и на динамику выбросов основного источника - резервуара минеральных почв. Прежде всего, данная динамика зависит от объема сборов урожая сельскохозяйственных культур (в 2008 и 2011 годах наблюдались высокие уровни урожайности сельскохозяйственных культур), площадей, находящихся под распашкой и залежей, а также объемов внесения органических остатков и удобрений.

### **7.3.2 Методологические вопросы**

Основными источниками исходной информации являются формы статистической отчетности 6-зем, 29-сг, 9-бсг. Для определения земель, переведенных к категории «Возделываемые земли», были использованы данные матрицы переходов земель (таблица 7.4) и базы данных (для лесных площадей, переустроенных в лесные площади).

Углерод в данной категории абсорбируется биомассой древесных многолетних насаждений. Расчёты по поглощению и выбросам углерода на таких землях были произведены по первому уровню с использованием площадей из формы 6-зем и коэффициентов по умолчанию [1].

Для расчетов динамики запасов углерода в резервуарах минеральных почв использованы методы балансовых оценок потоков азота на основе применения системы национальных коэффициентов. Описание метода расчетов приведено в приложении 3.4.

Расчет объемов выбросов углерода от резервуара органических почв проведен на основе использования данных о площадях органических почв и коэффициентов выбросов, рекомендуемых к использованию в методике [1]. Для проведения инвентаризации объемов выбросов углерода от внесения извести, расчеты проводились путем перемножения значений объемов внесенной извести в подкатегории постоянного использования на коэффициент выбросов, рекомендуемый в [1].

Оценка выбросов ПГ от сжигания биомассы не проводилась из-за отсутствия статистических данных. В Украине сжигание пожнивных растительных остатков на сельскохозяйственных угодьях официально запрещено [9].

Если сравнить значения площадей территорий, которые юридически рассматриваются в пределах категорий землепользования из формы статотчетности 6-зем, и площади территорий, с которых собран урожай сельскохозяйственных культур (форма 29-сг), т.е. тех земель, которые непосредственно эксплуатируются, то первое значение оказывается большим на 3-26% для всего временного ряда для категории землепользования «Возделываемые земли». Если же и наблюдается небольшое увеличение от года к году площадей территорий, с которых собран урожай (для категории землепользования «Возделываемые земли» максимальные значения 1,1 и около 3 млн. га в 2001, в 2004 и 2008 гг., соответственно), то площади обрабатываемых земель не превышают значений формы 6-зем. Таким образом, изменения площадей возделываемых земель на фоне общей тенденции их уменьшения являются несущественными. Исходя из изложенного, было принято допущение, что при незначительном переводе земель к категории землепользования «Возделываемые земли», территории, на которых производится обработка почв, не затрагиваются. Поэтому расчёт о выбросах/поглощениях от переустройства рассчитывается только от конвертации лесных площадей для резервуаров биомассы, мёртвого органического вещества и минеральных почв. Согласно создаваемой базе данных из деятельности по статьям 3.3-3.4 Киотского протокола такое переустройство в 2011 году не производилось [12].

### **7.3.3 Фактор неопределённости и последовательность временных рядов**

Основными факторами, которые определяют уровень неопределенности расчетов выбросов ПГ в категории землепользования «Возделываемые земли» являются точность определения:

- 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.

Объединенная неопределенность по выбросам/поглощениям для категории землепользования «Возделываемые земли» составляет 35 %. Данные по неопределённости исходных данных и коэффициентов приведены в таблице 7.7.

Таблица 7.7 Неопределённости в категории «Возделываемых земель»

Неопределенность статистических данных из Госстата и Госземагенства	5 %
Распределение уборочной площади сельскохозяйственных культур в разрезе природно-климатических зон	13,5 %
Содержание азота в основной продукции культур	3,0 %
Содержание азота в побочной продукции	1,9 %
Содержание азота в растительных остатках культур (наземных и подземных)	18,1 %
Потребление азота растениями от растительных остатков	18,7 %
Поступление азота в растения от азотных минеральных удобрений	8,1 %
Поступление азота в растения от органических удобрений	14,1 %
Поступление азота в почву от растительных остатков	9,9 %
Поступление азота в почву от органических удобрений	14,0 %
Поступление азота в почву от симбиотической фиксации	19,4 %
Поступление азота в почву от несимбиотической фиксации	23,0 %
Поступление азота в почву с осадками	42,9 %
Объем минерализации гумуса почв при выращивании урожая	6,1 %
Учет площадей типов почв различного механического состава	38,5 %
Учет площадей различных типов почв различного механического состава в разрезе природно-климатических зон	47,2 %
Учет C:N соотношения для разных типов почв	3,1 %
Уровень неопределенности коэффициентов изменения запасов углерода в живой растительности при ее приросте и потерях	75 %
Неопределенность выбросов углерода от органических почв	90 %
Объединенная неопределенность выбросов углерода от минеральных почв	170 %
Неопределенность выбросов углерода от внесения извести	10 %

### 7.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ в категории «Возделываемые земли» 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.

### 7.3.5 Пересчет

Пересчёт в категории «Возделываемые земли» не проводился.

### 7.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории проводится научно-исследовательская работа, цель которой - определение коэффициентов выбросов азота из почв сельскохозяйственного использования.

## **7.4 Пастбища (сектор 5.С ОФО)**

### **7.4.1 Описание категории землепользования**

Данная категория включает две подкатегории: «5.С.1 Пастбища, остающиеся пастбищами» и «5.С.2 Земли, переустроенные в пастбища». Так же, как и в предыдущих категориях, был принят 20-летний период перехода земель к подкатегории 5.С.1.[1] Также подкатегория «Пастбища, остающиеся пастбищами» разделена на управляемые и неуправляемые. К управляемым относятся все площади, с которых был собран урожай.

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 «Пастбища» служат 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.

Категория 5.С является источником выбросов углерода на протяжении всего периода отчетности (рисунок 7.1). При этом общая тенденция показывает постепенное увеличение выбросов. Это может быть объяснено постепенным увеличением общей площади сенокосов и пастбищ (с 7232,1 тыс.га в 1990 году до 7886,0 тыс.га в 2011 году).

### **7.4.2 Методологические вопросы**

Источниками данных для категории «Пастбища» являются формы статотчетности 6-зем, 29-сг и 9-бсг. Как показано в таблице 7.1, к этому сектору относятся сенокосы и пастбища, которые отображены в форме 6-зем. Подкатегория управляемые пастбища включает площади, с которых был собран урожай или производился выпас скота (данные формы 29-сг). Остальные площади были отнесены к неуправляемым.

Оценка объемов выбросов/поглощений углерода в данной категории землепользования проводилась для резервуаров минеральных и органических почв.

Оценка выбросов/поглощений от переустройства земель в пастбища производится только для лесных площадей в связи с наличием данных только о конвертации лесных площадей в пастбища из создаваемой базы

данных из деятельности согласно статьям 3.3-3.4 Киотского протокола. В 2011 году такая конвертация не производилась [12].

Для расчетов динамики запасов углерода в резервуарах минеральных почв, использованы методы балансовых оценок потоков азота на основе применения национальных коэффициентов. Методы расчетов аналогичны тем, что используются для резервуара минеральных почв в категории землепользования «Возделываемые земли». Расчет изменения запасов углерода в резервуарах категории землепользования «Пастбища» проводился на основе использования данных о площадях, с которых непосредственно был собран урожай трав, объемах убранных урожая, урожайности (на основе данных формы статотчетности № Ф 29-сг), а также данные об объемах внесения органических и азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры (9-бсг). По данным статистических ежегодников, публикуемых Госстатом Украины, площади земель, с которых собран урожай трав, имеют общую тенденцию к уменьшению. Несущественное колебание значений уборочных площадей на протяжении временного ряда обеспечивается за счет площадей территорий, которые находятся в пределах данной категории землепользования.

Значения площадей территорий, которые юридически рассматриваются под категориями землепользования «Сенокосы» и «Пастбища» из формы статотчетности № 6-зем, превышают значения площадей территорий, с которых собран урожай сена и зеленой массы на 60-70%. Исходя из сказанного, было принято допущение, что земли, переведенные к категории землепользования «Пастбища» не попадают под антропогенную нагрузку в названной категории.

Выбросы  $\text{CO}_2$  от органических почв рассчитываются по методу уровня 1 с использованием национальных данных Государственного агентства водных ресурсов Украины и коэффициентов выбросов по умолчанию.

В формах статистической отчетности для территорий, которые рассматриваются в категории землепользования «Пастбища» 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 [9].

Оценка выбросов не- $\text{CO}_2$  ПГ для категории постоянного использования не проводилась. Согласно методике МГЭИК, а также во избежание двойного учёта, выбросы этих газов рассматриваются в секторе «Сельское хозяйство» категории 4.D «Сельскохозяйственные почвы» [1].

Методы расчетов для проведения инвентаризации в категории землепользования «Пастбища» аналогичны тем, что используются в категории землепользования «Возделываемые земли».



### 7.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Основными факторами, которые влияют на уровень неопределенности расчетов выбросов ПГ в категории землепользования «Пастбища», являются: объем растительных остатков, запасы азота в них, степень их гумификации и уровень

усвоение этого азота сельскохозяйственными растениями;

уровень гумификации органических удобрений, объемы азота в них, доступного сельскохозяйственным растениям;

уровень усвоения азотных минеральных удобрений сельскохозяйственными растениями;

уровень минерализации сельскохозяйственных почв в зависимости от вида выращиваемых культур, объемов запаса азота в почвах и их гранулометрического состава;

C:N соотношения в различных типах сельскохозяйственных почв.

Объединенная неопределенность по выбросам/поглощениям для категории землепользования «Пастбища» составляет 19 %.

Данные по неопределённости исходных данных и коэффициентов представлены в таблице 7.8.

Таблица 7.8 Неопределённости в категории «Пастбища»

Неопределенность статистических данных из Госстата и Госземагенства	5 %
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 (наземных и подземных)	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 %
Неопределенность выбросов углерода от органических почв	90 %
Объединенная неопределенность выбросов углерода от лесных площадей, переустроенных в Пастбища	9 %

#### **7.4.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов ПГ в категории «Пастбища» применялись детальные процедуры контроля и обеспечения качества. Корректность принятых для расчетов допущений подтверждена заключениями профильных экспертов.

Вся исходная статистическая информация задокументирована, подтверждена официальными письмами от государственных статистических ведомств Украины, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

#### **7.4.5 Пересчет**

В категории «Пастбища» пересчет не производился.

#### **7.4.6 Планируемые улучшения**

В данной категории проводится научно-исследовательская работа по определению коэффициентов выбросов азота из почв сельскохозяйственного использования.

### **7.5 Водно-болотные угодья (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 «Водно-болотные угодья» относятся земли, не занятые лесными насаждениями, которые частично, временно или постоянно затапливаются водой.

Категория включает в себя подкатегории 5.D.1/«Водно-болотные угодья, остающиеся водно-болотными угодьями» и 5.D.2/«Земли, переустроенные в водно-болотные угодья» с периодом перехода 20 лет. Первая подкатегория также разбита на управляемые и неуправляемые болота. К управляемым относятся территории, на которых производится торфоразработки.

#### **7.5.2 Методологические вопросы**

Площадь подкатегории 5.D.1 была взята из формы статистической отчетности 6-зем. В категорию управляемых болот были отнесены территории, на которых производится заготовка торфа (форма 6б-зем). Площади подкатегории 5.D.2 были взяты из матрицы переходов земель, а

также базы данных по деятельности по статьям 3.3-3.4 Киотского протокола (лесные площади, переустроенные в водно-болотные угодья).

Оценка изменения запасов углерода в категории землепользования «Земли, переустроенные в водно-болотные угодья» не проводилась, потому что отсутствуют статистические данные о площади территорий, переведенных к данной подкатегории. По данным Государственного агентства земельных ресурсов Украины площади земель, на которых ведутся торфопоразработки, 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 2011 гг. При этом происходит плавное увеличение общих значений площадей категории землепользования «Болота», согласно данным формы статотчетности № 6-зем. Поэтому было принято решение, что все площади, на которых ведутся торфопоразработки, находятся в подкатегории управляемых болот.

Оценка выбросов была произведена по первому уровню с использованием коэффициентов по умолчанию для подкатегории 5.D.1. Также было оценен объем выбросов  $N_2O$  от торфопоразработок с использованием коэффициентов по умолчанию.

### **7.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Основными факторами неопределенности расчета выбросов ПГ в категории землепользования «Водно-болотные угодья» является точность определения площадей территорий, которые входят в состав данной категории землепользования, которые остаются постоянно в пределах данной категории.

Площади территорий категорий землепользования определены по данным Госземагентства Украины. Для территорий, которые находятся в пределах категории землепользования, точность определения площади принята равной 10%. Для оценки выбросов от торфопоразработок был использован коэффициент по умолчанию, неопределенность которого составляет 90,9 %. Общая неопределенность категории «Водно-болотные угодья» составила 91,4 %.

### **7.5.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов ПГ в категории «Водно-болотные угодья» были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества. Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

### **7.5.5 Пересчет**

Пересчет в категории «Водно-болотные угодья» не производился.

## **7.5.6 Планируемые улучшения**

В данной категории землепользования проводится научно-исследовательская работа по разработке методики оценки баланса парниковых газов на повторно заболоченных и гидроморфных почвах.

## **7.6 Поселения (сектор 5.Е ОФО)**

### **7.6.1 Описание категории землепользования**

В категории землепользования «Поселения» 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 (Инструкция заполнения формы 6-зем).

### **7.6.2 Методологические вопросы**

Данная категория была разделена на подкатегории 5.Е.1/«Поселения, остающиеся поселениями» и 5.Е.2/«Земли, переустроенные в поселения».

Расчет изменения запасов углерода в категории землепользования «Поселения» 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.

При проведении инвентаризации ПГ в Украине за 1990-2011 гг. проведена оценка изменений запасов углерода для лесных земель, переустроенных в категорию землепользования «Поселения» для резервуаров живой биомассы, лесной подстилки и почв. Данные о площадях обезлесения были получены от создаваемой базы данных из деятельности согласно статьям 3.3-3.4 Киотского протокола [12].

### **7.6.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

Объединенный уровень неопределенности для лесных земель, переведенных к категории землепользования «Поселения» – 14%.

## **7.6.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов ПГ в категории «Поселения» были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества. Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

## **7.6.5 Пересчет**

В категории землепользования «Поселения» пересчет не производился.

## **7.6.6 Планируемые улучшения**

В данной категории землепользования проведение улучшений не планируется.

## **7.7 Прочие земли (сектор 5.F ОФО)**

### **7.7.1 Описание категории землепользования**

Категория «Прочие земли» включает открытые земли без растительного покрова или с незначительным растительным покровом [8]. Это – незастроенные земли, поверхность которых совсем или почти не покрыта любой растительностью, а именно: каменистые места (земли под голыми скалами, оползнями, галькой, гравием, песками, включая пляжи), овраги (линейная форма рельефа эрозионного происхождения) глубиной более чем 1 м с отсутствием или слабо сформированным почвенным покровом и выходами на откосах склонов пород или нижних генетических слоев почвы, другие открытые земли (солончаки и пр.).

### **7.7.2 Методологические вопросы**

Для категорий землепользования «Земли, переведенные в категорию другие земли» было принято допущение об отсутствии изменений запасов углерода.

Согласно руководящих указаний по эффективной практике для ЗИЗИЛХ [1] данная категория землепользования рассматривается как балансирующая для обеспечения стабильного итогового значения площади Украины на всем временном ряду – 60354,8 тыс. км<sup>2</sup>.

Расчет о выбросах CO<sub>2</sub> мог бы выполняться только для подкатегории «Лесные площади, переустроенные в прочие земли» (если происходило бы обезлесение) в резервуарах живой биомассы, мертвого органического вещества и почвах. В 2011 году такого перехода земель не происходило.

### **7.7.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов**

В связи с отсутствием лесных площадей, переустроенных в другие земли, неопределённость данной категории составляет 5 % (неопределённость данных о площадях из формы Госстата 6-зем).

### **7.7.4 Процедуры ОК/КК**

К расчетам выбросов ПГ в категории «Другие земли» были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества. Вся исходная статистическая информация задокументирована, заархивирована и пригодна для проведения повторных расчетов.

### **7.7.5 Пересчет**

В данной категории землепользования пересчет не производился.

### **7.7.6 Планируемые улучшения**

В категории землепользования «Прочие земли» проведение улучшений не планируется.

## **8. ОТХОДЫ (СЕКТОР 6 ОФО)**

### **8.1 Обзор сектора**

В секторе «Отходы» рассмотрены выбросы ПГ в следующих категориях: Выбросы метана ( $\text{CH}_4$ ) от управляемого и неуправляемого захоронения твердых бытовых отходов (ТБО).

Выбросы метана и закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) при обработке промышленных сточных вод, метана – при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод и закиси азота от сточных воды жизнедеятельности человека.

Выбросы двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ) и закиси азота при сжигании ТБО.

Выбросы метана при компостировании ТБО.

В Украине выбросы метана происходят от разложения органического вещества от захоронения ТБО, при обработке промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод и незначительные – при компостировании ТБО. Выбросы закиси азота образуются при обработке промышленных сточных вод, сточными водами жизнедеятельности человека, при сжигании отходов и компостировании ТБО. Двуокись углерода выделяется при сжигании отходов.

В связи с уточнением данных о деятельности и коэффициентов выбросов совершены пересчеты для категорий 6.А и 6.В.1 по всему временному ряду.

По результатам текущей инвентаризации выбросы метана в секторе «Отходы» в 2011 г. составили до 471,29 тыс. т. (с учетом рекуперации метана) Выбросы закиси азота в 2011 г. составили 3,59 тыс. т.

Наибольший вклад в суммарные выбросы ПГ в секторе «Отходы» вносят выбросы метана от захоронения ТБО. Вклад сектора в суммарные выбросы ПГ Украины составил в 2011 г. 11046,01 тыс. т  $\text{CO}_2\text{-экв}$ , что составляет 2,7% от общих выбросов ПГ (без учета ЗИЗЛХ).

### **8.2 Выбросы метана от захоронения ТБО (категория 6.А. ОФО)**

#### **8.2.1 Описание категории выбросов**

Выбросы  $\text{CH}_4$  в этой категории в Украине в 1990 г. составили 281,74 тыс. т, а в 2011 г. выросли до 345,09 тыс. т. (на 25 %).

Согласно данным Министерства регионального развития и жилищно-коммунального хозяйства (Минрегион) Украины в 2011 г. в Украине было захоронено порядка 14,388 млн. т ТБО на шести тысячах свалок и полигонов, занимающих площадь порядка 9 тыс. га.

Согласно статистической формы № 1-ТПВ – «Отчет об обращении с твердыми бытовыми отходами» в Украине в 2011 г. было собрано 14,479 млн. т ТБО. Из них 94 % было отправлено на полигоны ТБО, 3,02 % - на мусоросжигательные заводы, 0,00009 % подверглись компостированию.

Данные о промышленных отходах, захороненных на полигонах ТБО определены на основании данных Государственной службы статистики (Госстат) Украины по статистической форме отчетности № 1-отходы «Обращение с отходами». С 2010 г. статистикой охватываются отходы всех классов опасности (I - IV), ранее учитывались лишь отходы I-III классов.

### **8.2.2 Методологические вопросы**

Оценка выбросов метана от свалок ТБО проводится в соответствии с Национальной многокомпонентной моделью, описанной в научно-исследовательской работе: «Исследование газообразования на наиболее крупных полигонах ТБО и переход на трехкомпонентную национальную модель расчета выбросов ПГ от свалок ТБО в Украине» [1]. Исполнитель работы – Институт технической теплофизики НАН Украины (ИТТФ). В основе Национальной многокомпонентной модели газообразования лежит метод затухания первого порядка (формула 5.1 и 5.2 [2]) третьего уровня детализации, который базируется на специфических для Украины коэффициентах, определенных для каждой из пяти органических фракций твердых бытовых и промышленных отходов. Коэффициент окисления принят по умолчанию равным нулю.

*Данные о деятельности.* Переход к многокомпонентной модели привел к необходимости восстанавливать ряд данных о количестве и морфологическом составе ТБО в Украине начиная с 1900 г. Для формирования согласованного ряда данных о количестве отходов, которые поступили на полигоны в 1901 – 2005 гг. были использованы статистические данные о количестве городского населения в Украине [17] и удельных норм накопления отходов для городского населения, взятых из справочников [3-8]. Величина удельной нормы накопления ТБО в Украине для 2004 – 2005 гг. на основании экспертных оценок<sup>1</sup> принята равной 351 кг/чел.-год. Доля отходов, непосредственно отправленных на свалки ТБО за временной период 1901 - 1988 гг. принята равной 85 % [7], а с 1990 г. по 2005г. - 90% (расчитана как средняя на основе расчетных данных об образовании отходов и данных Минрегион Украины об фактических объемах вывезенных отходах в 2003 – 2004гг.) (приложение 3.5.1). Остальные 10 – 15 % отходов накапливаются на несанкционированных свалках или сжигаются. Начиная с 2006 г. данные о количестве ТБО, захороненных на свалках, взяты согласно статистической формы №1-ТПВ, которую предоставляет Минрегион Украины. В 2011 г. на свалках и полигонах ТБО захоронено 14388 тыс. т. ТБО

Данные о количестве промышленных отходов, вывозимых на свалки ТБО и содержащих органическое вещество, способное к разложению в анаэробных условиях за 2010-2011 гг. взято из статистической формы № 1-отходы

---

<sup>1</sup> В.С.Мищенко, зав.отделом, Совет по изучению производительных сил Украины Национальной академии наук Украины, д.э.н., профессор



«Обращение с отходами» с учетом IV класса опасности отходов (ранее учитывались ТБО только I-III класса опасности).

Согласно классификации "Категории отходов" были учтены следующие категории: отходы медицинской помощи и биологические; бумажные и картонные отходы; деревянные отходы; текстильные отходы; животные и растительные отходы; животные отходы, полученные при изготовлении пищевых препаратов и продуктов.

Данные о промышленных отходах за временной период 1990-2009 гг. получены методом замещения с использованием в качестве замещающего статистического параметра валовой внутренний продукт в процентах к 1990 г. Количество промышленных отходов в 2011 г. составило 270,50 тыс. т.

Весь массив данных о количестве ТБО и распределении по разным категориям свалок для периода 1900-2011 гг. представлен в (приложение 3.5.1, 3.5.2).

*Выбор коэффициентов выбросов.* Распределение полигонов ТБО в Украине на управляемые, неуправляемые глубокие и неуправляемые неглубокие, а также характерные для страны величины фактора коррекции метана (МСФ), были взяты согласно экспертному заключению<sup>2</sup>, полученному в 2007 г. Согласно ему, существенную часть украинских полигонов представляют свалки, стихийно образованные в 60-70-е гг. на месте глиняных или песчаных карьеров, в оврагах или на плоских участках поверхности в непосредственной близости от границ городов. В результате практически все свалки, расположенные на территории городов с населением 50 тыс. человек или более, являют собой большие образования с глубиной отходов более 5-10 метров и по классификации [9] могут быть отнесены к неуправляемым глубоким свалкам (МСФ = 0,8). Свалки, образованные в городах и населенных пунктах городского типа с населением менее 50 тыс. человек, не достигают глубины 5 метров и по классификации [9] могут быть отнесены к неуправляемым неглубоким свалкам (МСФ = 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 об измерениях на свалках, а также результатов анкетирования для других свалок и полигонов, в экспертном заключении предоставлены следующие данные, приведенные в табл. 8.1. Принято, что до 1990 г. в Украине не было управляемых полигонов. Усредненное значение МСФ равно 0,67 принято для временного ряда с 1901 по 1989 год включительно. Методом интерполяции были определены значения долей отходов для периода 1990-2004 гг. Для периода 2005-2011 гг. значения МСФ взяты на основании экспертного заключения (см. табл. 8.1).

Таблица 8.1 - Доли отходов, которые попадают на свалки и полигоны разных категорий

<sup>2</sup> Ю.Б.Матвеев, старший научный сотрудник Института технической теплофизики Национальной академии наук Украины, заместитель директора Научно-технического центра «Биомасса», к.ф.м.н.

Год	Доли отходов			MCF <sub>ср</sub>
	MCF = 1,0	MCF = 0,8	MCF = 0,4	
1901-1989	0,0	0,674	0,326	0,670
1990	0,016	0,658	0,326	0,673
1991	0,032	0,643	0,325	0,676
1992	0,048	0,627	0,325	0,680
1993	0,064	0,612	0,324	0,683
1994	0,080	0,596	0,324	0,687
1995	0,096	0,581	0,323	0,690
1996	0,112	0,565	0,323	0,693
1997	0,129	0,550	0,322	0,697
1998	0,145	0,534	0,322	0,700
1999	0,161	0,518	0,321	0,704
2000	0,177	0,503	0,321	0,707
2001	0,193	0,487	0,320	0,711
2002	0,209	0,472	0,320	0,714
2003	0,225	0,456	0,319	0,717
2004	0,241	0,441	0,319	0,721
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	0,726
2009	0,261	0,422	0,316	0,726
2010	0,262	0,422	0,316	0,726
2011	0,263	0,421	0,316	0,726

ТБО по морфологическому составу разделено на 6 отдельных категорий [1], каждая из которых обладает собственной комбинацией параметров: постоянная скорости образования метана  $k$  и количества способного к разложению углерода DOC (табл. 8.2).

Массив данных о морфологическом составе ТБО для периода 1990-2011 гг. представлен в приложении 3.5.2 в соответствии с [1]. Значение способного к разложению органического углерода  $DOC_F$  было взято по умолчанию, равное 0,55 [10].

Таблица 8.2 - Значения постоянной скорости образования метана  $k$  и количества способного к разложению углерода DOC в зависимости от категории ТБО [1]

№ кат.	Категории ТБО	Постоянная скорости образования метана ( $k$ ), 1/год	Количество способного к разложению углерода ( $DOC$ )
I	Древесина	0,024	0,43
II	Бумага, картон	0,048	0,40
III	Пищевые отходы	0,110	0,15
IV	Текстиль	0,048	0,24
V	Садово-парковые и др. органические. отходы	0,070	0,20

VI	Неорганические отходы	0	0
----	-----------------------	---	---

Доля метана по объему в газах со свалок (F) использовано значение по умолчанию [10], равное 0,5. Значения времени задержки ( $t_0$ ) составляет 6 месяцев.

С начала 2008 г., со старта периода обязательств по Киотскому протоколу в Украине стали вводиться в эксплуатацию системы дегазации на крупных полигонах ТБО, которые были устроены в рамках проектов совместного осуществления по гибким финансовым механизмам. На момент окончания отчетного для текущей инвентаризации 2011 г. такие системы дегазации функционировали на пяти полигонах Украины (табл. 8.3). Для определения количества рекуперированного метана (R) использовались данные о мониторинге проектов совместного осуществления (ПСО), по которым были сгенерированы единицы сокращения выбросов ПГ на выше упомянутых полигонах.

В Украине нет данных, документально подтверждающих степень окисления метана на свалках (OX), поэтому применено его значение по умолчанию, равное 0 [9].

Таблица 8.3 - Количество рекуперированного метана на полигонах ТБО в период 2008 –2011 гг.

Размещение полигона	Название полигона	Количество рекуперированного метана (R) по годам, тыс. т. CO <sub>2</sub> -экв			
		2008	2009	2010	2011
г. Львов	Львовский	-	-	-	10,345
г. Мариуполь	Приморский	-	-	10,050	5,084
	Орджоникидзевский	-	-	-	-
г. Ялта	Гаспра	0,698	28,540	23,933	20,336
г. Алушта	Алуштинский	2,373	16,821	16,095	9,482
г. Кременчуг	Кременчугский	-	-	-	-
г. Луганск	Александровский	-	-	-	1,607

### 8.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазон оценок неопределенности данных о деятельности и коэффициентов выбросов взят по экспертным оценкам [1] (табл. 8.4).

Таблица 8.4 - Диапазоны оценки неопределенностей

Параметр	Расчетная неопределенность	
	«-»	«+»
<b>Данные о деятельности</b>		
Количество городского населения	5	5
Удельная норма образования отходов	12	12
Доля ТБО, захороненных на свалках и полигонах	35	0
Неопределенность данных о деятельности	37,34	13,0
<b>Коэффициенты выбросов</b>		
Способный к разложению органический углерод, DOC	15	15
Доля фактически разложившегося органического углерода, DOC <sub>F</sub>	10	10
Поправочный коэффициент для метана, MCF	20	20
Доля метана в газе со свалок, F	5	5
Рекуперация метана, R	3	3
Коэффициент окисления, OX	Не включен в анализ неопределенностей	
Постоянная темпов образования метана, k	20	20
Неопределенность коэффициентов выбросов	27,55	27,55
<b>Стандартная неопределенность выбросов CH<sub>4</sub></b>	<b>46,40</b>	<b>30,46</b>

## 8.2.4 Процедуры ОК/КК

Были применены общие и детальные процедуры контроля и обеспечения качества:

сравнение величин выбросов по временному ряду и анализ тенденций данных о деятельности;

сравнение данных о деятельности, коэффициентов выбросов и результатов расчетов с кадастрами других стран.

Национальная многокомпонентная модель для расчета выбросов метана от свалок ТБО в Украине, впервые примененная для расчетов в предыдущем кадастре, обсуждалась национальными и международными экспертами в этой области из 24 стран на Седьмой международной конференции "Энергия из биомассы", сентябрь 2011, кроме того, результаты расчета выбросов ПГ за 1990-2010 гг. в категории, а также методы их получения, исходные данные и коэффициенты выбросов были представлены на IX Международной конференции «Сотрудничество для решение проблемы отходов», март 2012 г.

## 8.2.5 Пересчет

В предыдущей инвентаризации при расчетах выбросов метана от захоронения ТБО для каждой категории свалок и полигонов был взят один и

тот же средневзвешенный коэффициент  $MCF_{ср}$ . В настоящей версии инвентаризации процедура расчетов уточнена, для каждой категории свалок использовался индивидуальный коэффициент  $MCF_i$ . Кроме того, в связи с уточнением количества промышленных отходов (кроме I – III классов опасности учтено количество отходов IV класса опасности) был проведен пересчет по всему временному ряду (табл. 8.5, рис.8.1).

В результате пересчета выбросы метана от полигонов ТБО в сравнении с предыдущим Кадастром 2012 г. уменьшились по временному ряду с 1995 по 2011 гг. на 0,01 – 3,4 %. Уменьшение выбросов метана объясняется применением коэффициентов  $MCF$  (1,0; 0,8; 0,4) к соответственным типам свалок (управляемые; неуправляемые глубокие; неуправляемые неглубокие), тогда как в Кадастре 2012 г. использован средневзвешенный  $MCF=0,726$ . Для временного периода 1990 – 1994 гг выбросы метана возросли на 1,9 %, что объясняется увеличением количества промышленных отходов.

Таблица 8.5 - Пересчет выбросов метана от полигонов ТБО

Параметр	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011
Кадастр, предоставленный в 2013 г.								
<b>Выбросы <math>CH_4</math></b>	5787,81	6254,62	6427,59	6866,28	7132,33	7179,23	7257,60	7246,88
Кадастр, предоставленный в 2012 г.								
<b>Выбросы <math>CH_4</math></b>	5682,17	6255,55	6564,37	7106,03	7344,52	7374,52	7441,95	—
Изменения выбросов Кадастра 2013 г. относительно 2012 г., %	1,9	-0,01	-2,1	-3,4	-2,9	-2,6	-2,5	—
Кадастр, предоставленный в 2011 г.								
<b>Выбросы <math>CH_4</math></b>	5272,62	5756,93	6094,46	6665,56	7058,48	7212,18	—	—
Изменения выбросов Кадастра 2013 г. относительно 2011 г., %	9,8	8,6	5,5	3,0	1,0	-0,5	—	—

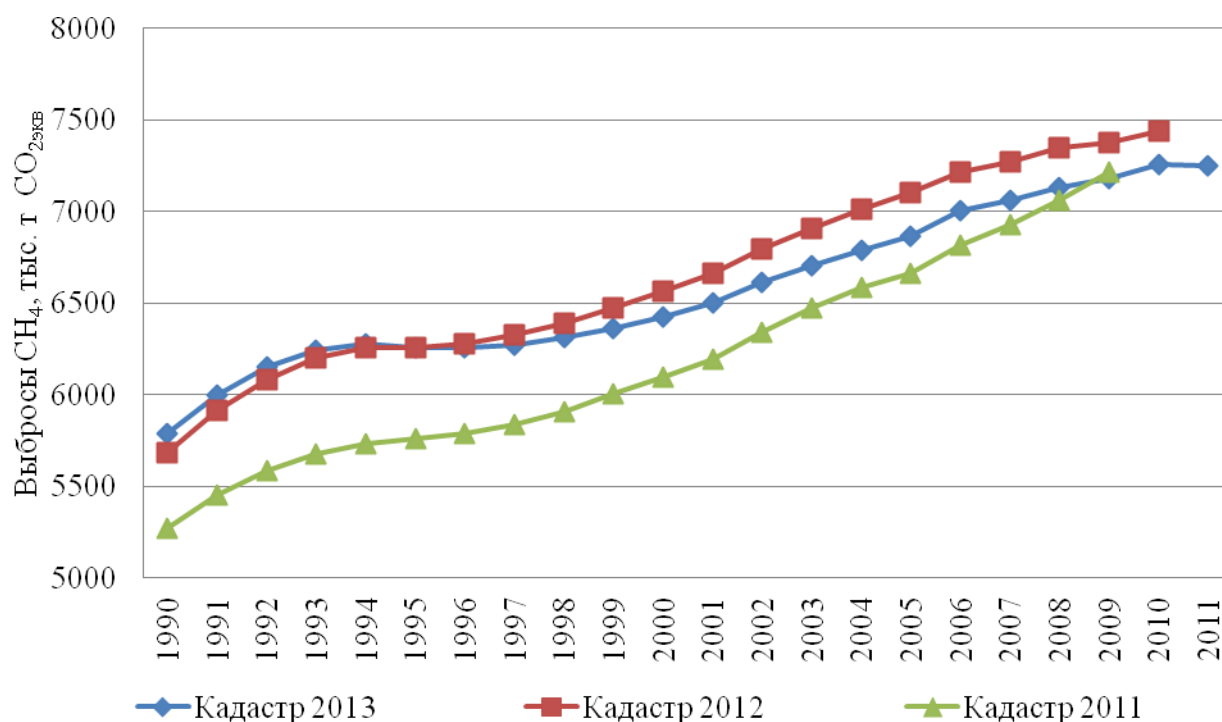


Рисунок 8.1 - Сравнение расчетов данной инвентаризации с результатами Кадастров 2012 и 2011 гг.

## 8.2.6 Планируемые улучшения

В данной подкатегории улучшения не планируются.

## 8.3 Выбросы парниковых газов при обработке сточных вод (категория 6.В ОФО)

Выбросы парниковых газов (ПГ) оценены по следующим подкатегориям:  
 выбросы метана ( $\text{CH}_4$ ) от промышленных сточных вод;  
 выбросы закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) от промышленных сточных вод;  
 выбросы метана от хозяйственно-бытовых сточных вод;  
 выбросы закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека.

Выбросы ПГ при обработке сточных вод (6.В Wastewater handling) являются ключевой категорией и составляют 3762,2 тыс. т  $\text{CO}_{2\text{экв}}$ , что соответствует 33,7 % от общих выбросов  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  в секторе «Отходы» (6 Waste). Выбросы метана и закиси азота от промышленных сточных вод составляют 930,5 тыс. т  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  (24,7 % от категории 6.В), метана от хозяйственно-бытовых сточных вод – 1799,1 тыс. т  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  (47,8 % от категории 6.В) и закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека – 1032,6 тыс. т  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  (27,4 % от категории 6.В). Выбросы  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  при обработке сточных вод представлены на рис. 8.2.

Общие выбросы  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  при обработке сточных вод (категория 6.В) в 2011 году снизились на 20,4 % относительно базового 1990 года (4724,1 тыс. т  $\text{CO}_{2\text{экв}}$ ).

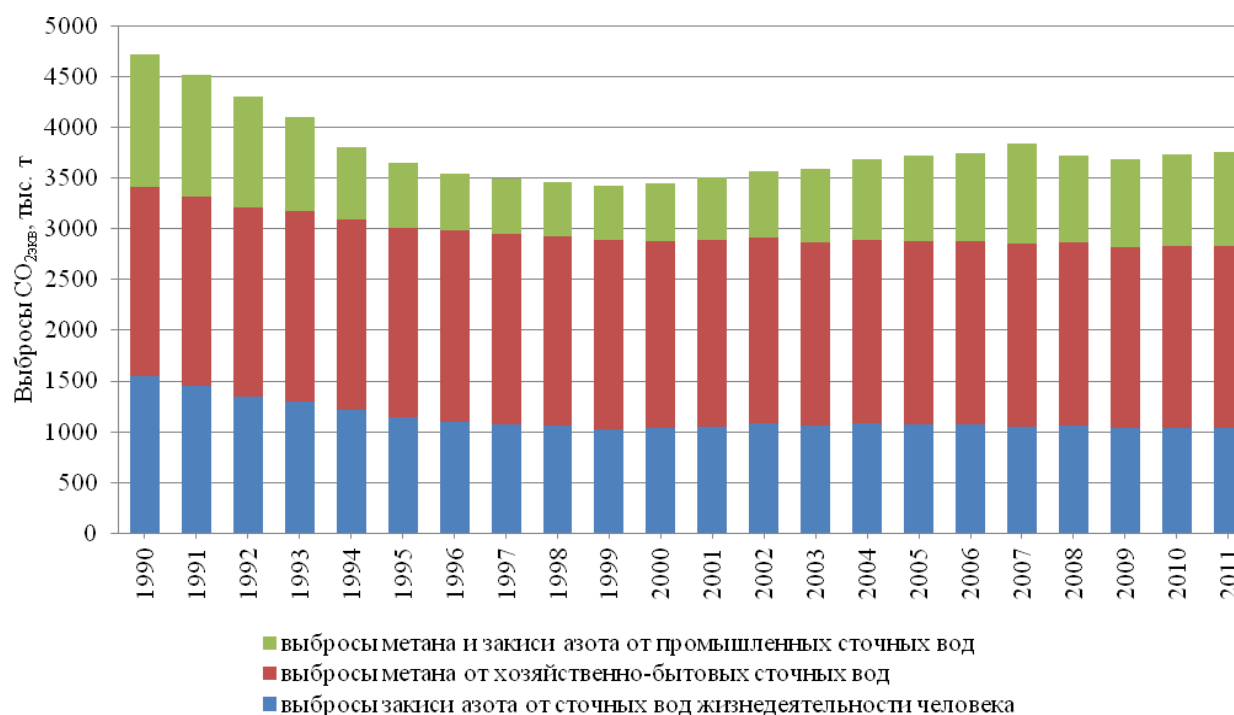


Рисунок 8.2 – Выбросы CO<sub>2экв</sub> при обработке сточных вод

### 8.3.1 Выбросы парниковых газов при обработке промышленных сточных вод (категория 6.B.1 ОФО)

#### 8.3.1.1 Описание категории выбросов

В данном разделе рассмотрены выбросы ПГ в результате очистки сточных вод на территории предприятий, где они образуются:

выбросы метана от промышленных сточных вод;

выбросы закиси азота от промышленных сточных вод.

Объем промышленных сточных вод по отраслям промышленности представлено в табл. 8.6. Выбросы CO<sub>2экв</sub> (рис. 8.3) при обработке промышленных сточных вод снизились с 1314,5 тыс. т. в 1990 г. до 930,5 тыс. т в 2011 г. Снижение выбросов составило 29,2 %.

Выбросы метана (рис. 8.4) составили в 2011 г. – 40,5 тыс. т. (851,1 тыс. т. CO<sub>2экв</sub>), что на 28,6 % меньше, чем в базовом 1990 г. (56,7 тыс. т.). Доля метана от общих выбросов CO<sub>2экв</sub> при обработке промышленных сточных вод - 91,5 %.

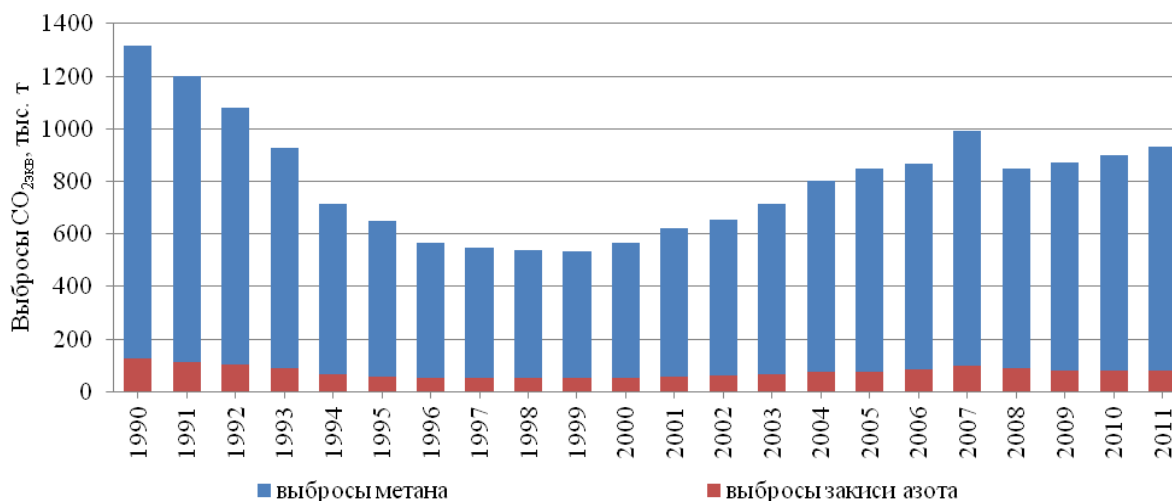


Рисунок 8.3 - Выбросы  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  при обработке промышленных сточных вод

Выбросы закиси азота снизились с 0,403 тыс. т. в 1990 г. до 0,256 тыс. т. (79,4 тыс. т.  $\text{CO}_{2\text{экв}}$ ) в 2011 г. Снижение выбросов составило 36,5 %. Доля закиси азота в общих выбросах  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  при обработке промышленных сточных вод – 8,5 %.

Генерация ХПК за временной ряд 1990-2011 гг представлена в табл. 8.7, азота – в табл. 8.8.

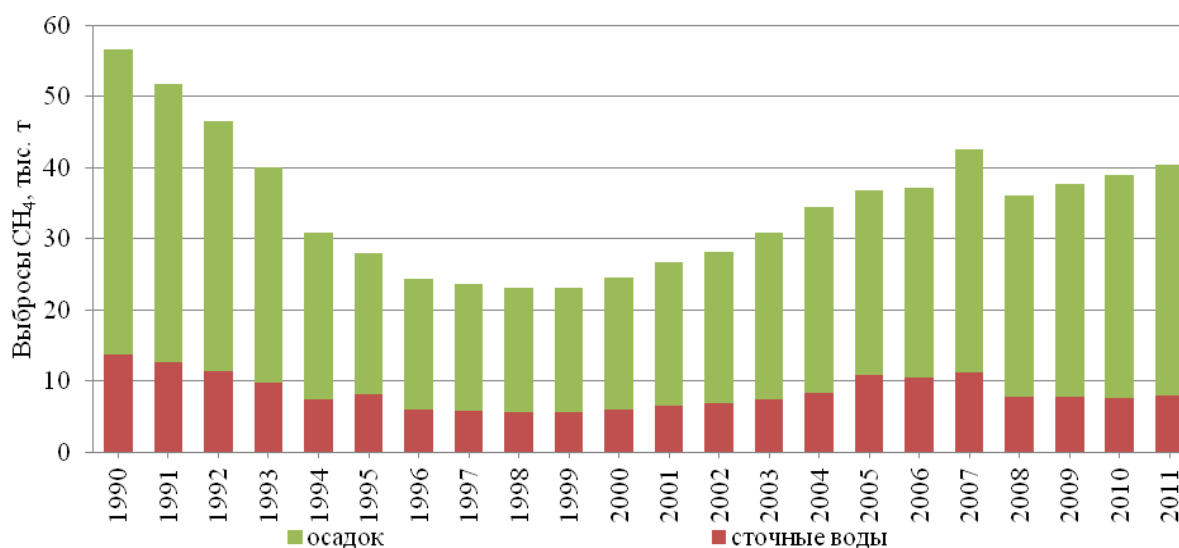


Рисунок 8.4 – Выбросы  $\text{CH}_4$  при обработке промышленных сточных вод и осадка



Таблица 8.6 - Объем промышленных сточных вод по отраслям промышленности

Промышленность	Объем сточных вод, млн. м³																					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Энергетика	423,2	386,4	348,3	298,8	230,2	202,3	182,0	176,5	173,1	172,7	182,8	199,7	210,3	230,2	258,1	265,3	284,8	315,6	328,1	252,8	260,7	305,6
Черная металлургия	241,3	220,4	198,6	170,4	131,3	115,4	103,8	100,6	98,7	98,5	104,3	113,9	119,9	131,3	147,2	151,3	162,4	208,1	180,3	136,2	148,7	162,6
Химическая промышленность	205,9	188,0	169,5	145,4	112,0	98,4	88,5	85,9	84,2	84,0	88,9	97,2	102,3	112,0	125,6	129,1	138,6	174,1	155,2	104,9	122,6	157,5
Нефтехимическая промышленность	133,1	121,5	109,5	94,0	72,4	63,6	57,2	55,5	54,4	54,3	57,5	62,8	66,1	72,4	81,2	83,4	89,6	110,4	91,3	90,7	87,9	78,2
Машиностроительная промышленность и металлообработка	1153,4	1053,1	949,3	814,3	627,5	551,3	496,0	481,0	471,8	470,6	498,3	544,4	573,3	627,5	703,6	723,2	776,3	977,6	871,4	684,4	733,4	723,9
Целлюлозно-бумажная промышленность	485,6	443,4	399,7	342,9	264,2	232,1	208,8	202,5	198,6	198,1	209,8	229,2	241,4	264,2	296,2	304,5	326,8	326,6	342,1	320,6	334,5	346,4
Лесохимическая промышленность	32,2	29,4	26,5	22,7	17,5	15,4	13,8	13,4	13,2	13,1	13,9	15,2	16,0	17,5	19,6	20,2	21,7	23,3	23,2	18,4	20,9	25,2
Промышленность стройматериалов	894,0	816,2	735,8	631,2	486,3	427,3	384,4	372,8	365,6	364,7	386,2	422,0	444,3	486,3	545,3	560,5	601,7	633,1	736,5	478,1	591,0	656,1
Легкая промышленность	18,7	17,0	15,4	13,2	10,1	8,9	8,0	7,8	7,6	7,6	8,1	8,8	9,3	10,1	11,4	11,7	12,6	15,9	14,5	10,9	11,7	11,7
Пищевая промышленность	229,8	209,8	189,1	162,2	125,0	109,9	98,8	95,8	94,0	93,8	99,3	108,5	114,2	125,0	140,2	144,1	154,7	153,4	152,7	154,1	164,1	164,8
Производство напитков	116,4	106,2	95,8	82,1	63,3	55,6	50,0	48,5	47,6	47,5	50,3	54,9	57,8	63,3	71,0	73,0	78,3	91,2	84,4	77,5	77,4	70,5
Мясо-молочная промышленность	70,5	64,3	58,0	49,8	38,3	33,7	30,3	29,4	28,8	28,8	30,4	33,3	35,0	38,3	43,0	44,2	47,4	47,4	48,3	47,7	49,3	49,4
Рыбная промышленность	5,5	5,1	4,6	3,9	3,0	2,7	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,5	3,7	4,3	4,4	3,7	3,6	3,1
Всего	4009,6	3660,8	3299,9	2830,8	2181,2	1916,6	1724,1	1672,0	1639,9	1635,9	1732,1	1892,5	1992,8	2181,2	2445,9	2514,0	2698,5	3081,2	3032,6	2379,9	2605,8	2755,1

Таблица 8.7 – Генерация ХПК в промышленных сточных водах

Промышленность	Генерация ХПК, тыс. т																					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Энергетика	22,5	20,6	18,5	15,9	12,2	10,8	9,7	9,4	9,2	9,2	9,7	10,6	11,2	12,2	13,7	14,1	15,2	14,6	19,2	13,0	13,0	18,1
Черная металлургия	10,9	9,9	8,9	7,7	5,9	5,2	4,7	4,5	4,4	4,4	4,7	5,1	5,4	5,9	6,6	6,8	7,3	9,4	8,1	6,1	6,7	7,3
Химическая промышленность	83,9	76,6	69,0	59,2	45,6	40,1	36,1	35,0	34,3	34,2	36,2	39,6	41,7	45,6	51,2	52,6	56,5	76,8	66,1	46,4	49,4	52,6
Нефтехимическая промышленность	155,7	142,1	128,1	109,9	84,7	74,4	66,9	64,9	63,7	63,5	67,3	73,5	77,4	84,7	95,0	97,6	104,8	137,3	103,8	106,6	100,7	88,2
Машиностроительная промышленность и металлообработка	303,2	276,8	249,5	214,0	164,9	144,9	130,4	126,4	124,0	123,7	131,0	143,1	150,7	164,9	184,9	190,1	204,0	266,0	230,9	180,7	189,0	183,1
Целлюлозно-бумажная промышленность	192,0	175,3	158,0	135,5	104,4	91,8	82,5	80,1	78,5	78,3	82,9	90,6	95,4	104,4	117,1	120,4	129,2	129,3	135,0	126,2	132,9	136,8
Лесохимическая промышленность	74,9	68,3	61,6	52,8	40,7	35,8	32,2	31,2	30,6	30,5	32,3	35,3	37,2	40,7	45,7	46,9	50,4	54,2	53,8	42,8	48,7	58,9
Промышленность стройматериалов	99,2	90,6	81,7	70,1	54,0	47,4	42,7	41,4	40,6	40,5	42,9	46,8	49,3	54,0	60,5	62,2	66,8	69,1	81,5	56,0	66,4	70,1
Легкая промышленность	23,2	21,2	19,1	16,4	12,6	11,1	10,0	9,7	9,5	9,5	10,0	10,9	11,5	12,6	14,1	14,5	15,6	20,6	19,4	13,6	13,7	13,2
Пищевая промышленность	1000,2	913,2	823,2	706,1	544,1	478,1	430,1	417,1	409,1	408,1	432,1	472,1	497,1	544,1	610,1	627,1	673,1	671,5	664,7	669,7	716,9	711,9
Производство напитков	115,5	105,5	95,1	81,6	62,8	55,2	49,7	48,2	47,2	47,1	49,9	54,5	57,4	62,8	70,5	72,4	77,7	88,4	83,2	76,9	79,1	70,3
Мясо-молочная промышленность	145,6	132,9	119,8	102,8	79,2	69,6	62,6	60,7	59,5	59,4	62,9	68,7	72,3	79,2	88,8	91,3	98,0	99,0	100,2	98,7	101,5	100,8
Рыбная промышленность	9,8	9,0	8,1	6,9	5,3	4,7	4,2	4,1	4,0	4,0	4,2	4,6	4,9	5,3	6,0	6,2	6,6	7,9	8,1	6,1	6,4	5,5
Всего	2236,5	2041,9	1840,6	1578,9	1216,6	1069,0	961,7	932,6	914,7	912,5	966,2	1055,6	1111,5	1216,6	1364,2	1402,3	1505,1	1644,0	1574,0	1442,9	1524,3	1516,9

Таблица 8.8 – Генерация азота в промышленных сточных водах

Промышленность	Генерация азота, тыс. т																					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Энергетика	1,7	1,6	1,4	1,2	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,5	1,0	1,0	1,4
Черная металлургия	1,7	1,5	1,4	1,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,5	1,3	1,0	1,0	1,1
Химическая промышленность	11,5	10,5	9,4	8,1	6,2	5,5	4,9	4,8	4,7	4,7	5,0	5,4	5,7	6,2	7,0	7,2	7,7	12,0	9,5	6,1	6,2	6,2
Нефтехимическая промышленность	2,8	2,6	2,3	2,0	1,5	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,4	1,9	2,0	1,8	1,6
Машиностроительная промышленность и металлообработка	2,3	2,1	1,9	1,6	1,3	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	1,4	1,4	1,6	2,0	1,7	1,4	1,5	1,4
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Лесохимическая промышленность	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,6	0,7
Промышленность стройматериалов	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Легкая промышленность	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3
Пищевая промышленность	14,0	12,8	11,5	9,9	7,6	6,7	6,0	5,8	5,7	5,7	6,0	6,6	7,0	7,6	8,5	8,8	9,4	9,5	9,2	9,4	9,9	10,0
Производство напитков	13,5	12,3	11,1	9,5	7,3	6,4	5,8	5,6	5,5	5,5	5,8	6,4	6,7	7,3	8,2	8,4	9,1	10,8	9,7	9,2	8,9	7,8
Мясо-молочная промышленность	8,6	7,9	7,1	6,1	4,7	4,1	3,7	3,6	3,5	3,5	3,7	4,1	4,3	4,7	5,3	5,4	5,8	5,6	5,8	5,9	6,1	6,2
Рыбная промышленность	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Всего	57,9	52,9	47,7	40,9	31,5	27,7	24,9	24,1	23,7	23,6	25,0	27,3	28,8	31,5	35,3	36,3	39,0	46,3	42,1	36,9	37,5	37,0

Выбросы  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  при обработке промышленных сточных вод с указанием вклада каждой промышленности представлены на рис. 8.5.

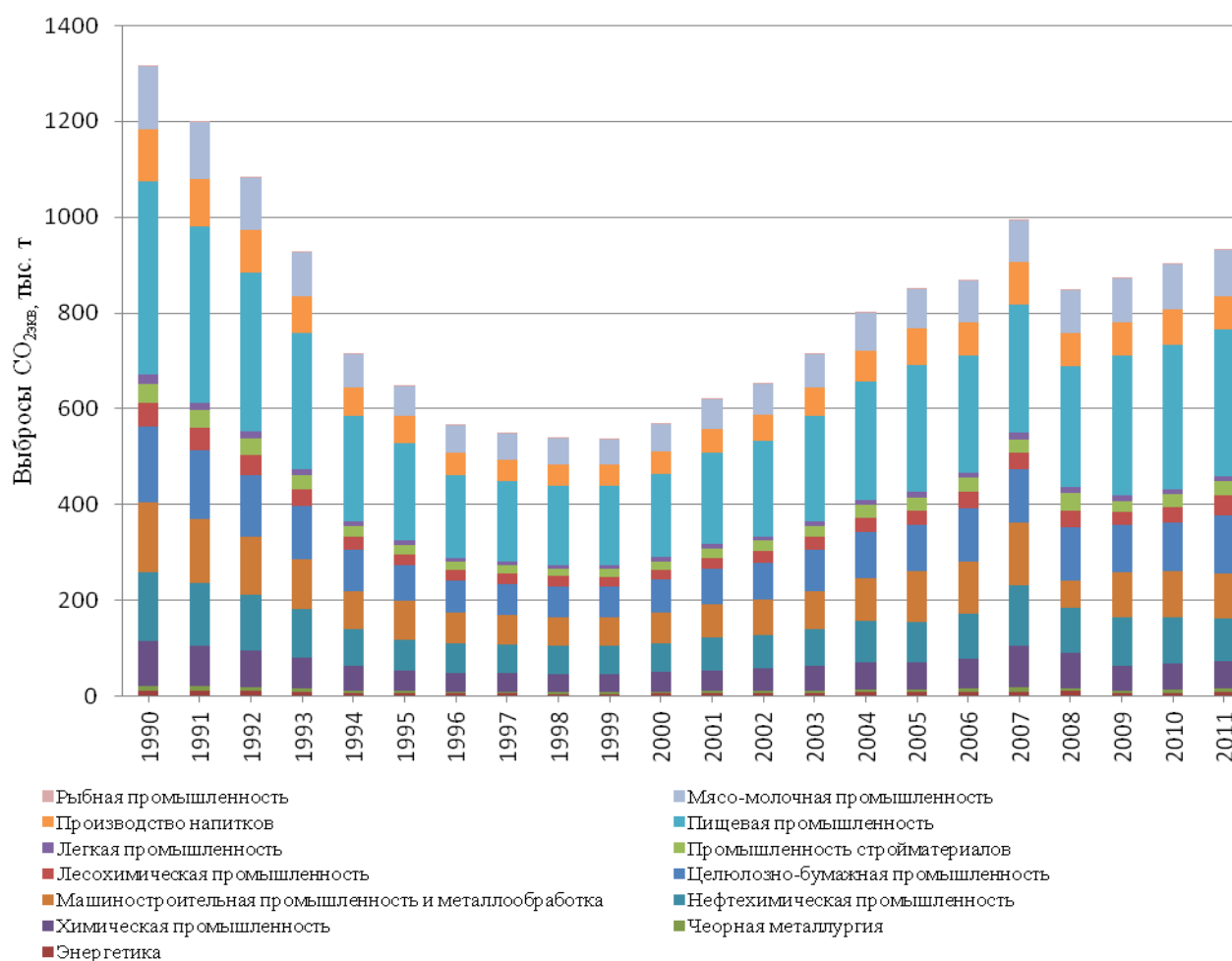


Рисунок 8.5 – Выбросы  $\text{CO}_{2\text{экв}}$  при обработке промышленных сточных вод с указанием вклада каждой отрасли промышленности

### 8.3.1.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов метана и закиси азота при обработке промышленных сточных вод выполнена в соответствии с методикой, изложенной в научно-исследовательской работе: «Исследования выбросов метана и закиси азота при обработке сточных вод и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов», 2012 г [11]. Исполнитель работы – Институт технической теплофизики национальной академии наук Украины (ИТТФ). Выбросы метана при обработке промышленных сточных вод определялись согласно алгоритму 5.4 по формуле 5.5 [2].

На основании данных Государственного агентства водных ресурсов (Госводагентство) Украины о сбросах загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты государственной статистической формы № 2-ТП (водхоз) выбраны отрасли промышленности с наибольшими количествами ХПК и общего азота: энергетика, черная металлургия, химическая промышленность, нефтехимическая промышленность, машиностроительная промышленность и

металлообработка, целлюлозно-бумажная промышленность, лесохимическая промышленность, промышленность стройматериалов, легкая промышленность, пищевая промышленность, производство напитков, мясо-молочная и рыбная промышленности.

*Данные о деятельности.* Генерацию органических загрязнений, попадающих в промышленные сточные воды, рассчитано на основе данных Государственной службы статистики (Госстат) Украины об уровне производства основных видов продукции и укрупненных норм водопотребления и водоотведения [12]. Среднегодовое количество образованных сточных вод на единицу продукции взято из таблиц укрупненных норм. Концентрация ХПК и общего азота в производственных сточных водах (общий сток), образующихся при производстве  $i$ -того вида продукции, взяты по данным состава сточных вод. Данные укрупненных норм приняты во внимание, поскольку основное промышленное производство Украины сформировано еще во времена СССР. Удельное среднегодовое образование ХПК и азота в промышленных сточных водах при анализе генерации загрязнений за временной период 1990-2011 гг. представлены в табл. 8.9. Не ведется учета метана, образованного в метантенках на очистных сооружениях канализации, в частности промышленной.

*Выбор коэффициентов выбросов.* Распределение потоков ХПК (табл. 8.10) промышленных сточных вод в зависимости от способа их обработки выполнено на основании данных Госводагентства Украины о сбросах загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты государственной статистической формы № 2-ТП (водхоз).

При расчете потоков ХПК учтен аэробный распад ХПК сточных вод, которые проходят биологическую очистку на станциях аэрации – 30 % [11]. ХПК нормативно чистых сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты без очистки на основании [13] принято равным  $30 \text{ мг/дм}^3$ .

Коэффициенты выбросов метана  $\text{MSF}$  и эффективность удаления ХПК и азота (табл. 8.11) для каждого из способов обработки промышленных сточных вод выбраны на основании методики [11] с учетом [14].

Максимальная способность образования метана принято по умолчанию ( $0,25 \text{ кг CH}_4/\text{кг ХПК}$ ) согласно [2].

Таблица 8.9 - Удельное среднегодовое образование ХПК и азота в промышленных сточных водах

<b>Промышленность</b>	<b>Удельное ХПК, кг/м<sup>3</sup></b>	<b>Удельный азот, кг/м<sup>3</sup></b>
Энергетика	0,053	0,004
Черная металлургия	0,045	0,007
Химическая промышленность	0,408	0,056
Нефтехимическая промышленность	1,169	0,021
Машиностроительная промышленность и металлообработка	0,263	0,002
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,395	0,000
Лесохимическая промышленность	2,327	0,029
Промышленность стройматериалов	0,111	0,000
Легкая промышленность	1,241	0,034
Пищевая промышленность	4,352	0,061
Производство напитков	0,993	0,116
Мясо-молочная промышленность	2,066	0,122
Рыбная промышленность	1,769	0,030

Таблица 8.10 - Доли ХПК промышленных сточных вод в зависимости от способа их обработки

	Доли ХПК сточных вод, %					Доли ХПК осадка, %			
	Станции аэрации	Накопители, отстойники	Физико-химическая очистка	Механическая очистка	Открытые водоемы	Станции аэрации	Накопители, отстойники	Физико-химическая очистка	Механическая очистка
<b>Энергетика</b>	0,717	0,002	0,934	8,630	89,717	5,210	0,000	9,691	85,099
<b>Черная металлургия</b>	0,962	0,002	0,000	14,543	84,493	4,648	0,000	0,000	95,352
<b>Химическая промышленность</b>	59,674	0,114	1,991	1,491	36,731	92,459	0,000	4,406	3,135
<b>Нефтехимическая промышленность</b>	64,825	0,122	16,758	0,000	18,294	73,029	0,000	26,971	0,000
<b>Машиностроительная промышленность и металлообработка</b>	10,763	0,022	2,957	24,352	61,906	22,406	0,000	8,795	68,799
<b>Целлюлозно-бумажная промышленность</b>	74,793	0,144	0,781	4,977	19,305	90,479	0,000	1,349	8,171
<b>Лесохимическая промышленность</b>	57,220	0,121	0,000	16,034	26,624	72,448	0,000	0,000	27,552
<b>Промышленность стройматериалов</b>	1,364	0,003	0,096	27,894	70,642	3,467	0,000	0,350	96,184
<b>Легкая промышленность</b>	72,777	0,166	1,974	1,118	23,964	94,376	0,000	3,656	1,968
<b>Пищевая промышленность</b>	62,498	0,124	0,000	5,125	32,254	89,986	0,000	0,000	10,014
<b>Производство напитков</b>	80,513	0,152	0,000	1,623	17,711	97,337	0,000	0,000	2,663
<b>Мясо-молочная промышленность</b>	79,935	0,164	0,000	1,116	18,786	98,141	0,000	0,000	1,859
<b>Рыбная промышленность</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Таблица 8.11 – Фактор конверсии метана MCF и эффективность удаления ХПК и азота для каждого из способов обработки промышленных сточных вод

Способ обработки промышленных сточных вод		MCF	Эффективность удаления ХПК, %	Эффективность удаления азота, %
Станции аэрации	Сточные воды	0	83,9	19,6
	Осадок	0,299	-	-
Накопители, отстойники	Сточные воды	0,05	3,0	2,7
	Осадок	0,299	-	-
Физико-химическая очистка	Сточные воды	0	80,0	57,0
	Осадок	0,299	-	-
Механическая очистка	Сточные воды	0	34,0	0
	Осадок	0,299	-	-
Открытые водоемы	Сточные воды	0,1	-	-

При определении выбросов закиси азота от сточных вод учитываются лишь косвенные выбросы в результате попадания соединений азота со сточными водами в водоемы. Прямые выбросы закиси азота от процессов очистки сточных вод методами нитро-денитрификации не учитываются, поскольку применение таких методов при очистке сточных вод не является распространенной и доминирующей практикой в Украине.

Распределение потоков азота (табл. 8.12) от промышленных сточных вод в зависимости от способа их обработки выполнено на основании данных Госводагентства Украины о сбросах загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты государственной статистической формы № 2-ТП (водхоз).

Определение суммарной массы закиси азота, выделяемого в результате попадания азота в составе промышленных сточных вод в открытые водоемы, выполняется по формуле 6.7 [9]. Коэффициент выбросов  $N_2O$  при сбросе сточных вод принят по умолчанию равным 0,005 кг  $N_2O-N$  / кг N согласно [9].



Таблица 8.12 - Доли азота в промышленных сточных водах в зависимости от способа их обработки

Промышленность	Потоки азота, %				
	Станции аэрации	Накопители, поля орошения	Физико-химическая очистка	Механическая очистка	Открытые водоемы
Энергетика	0,408	0,026	0,298	15,061	84,207
Черная металлургия	0,715	0,046	0,000	33,177	66,063
Химическая промышленность	62,705	3,994	1,174	4,809	27,317
Нефтехимическая промышленность	76,086	4,846	11,036	0,000	8,031
Машиностроительная промышленность и металлообработка	6,310	0,402	0,973	43,830	48,486
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Лесохимическая промышленность	47,481	3,024	0,000	40,851	8,644
Промышленность стройматериалов	0,627	0,040	0,025	39,366	59,942
Легкая промышленность	85,461	5,443	1,300	4,032	3,763
Пищевая промышленность	28,373	1,807	0,000	7,143	62,677
Производство напитков	67,436	4,295	0,000	4,174	24,094
Мясо-молочная промышленность	82,348	5,245	0,000	3,529	8,878
Рыбная промышленность	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

### 8.3.1.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны оценки неопределенности для максимальной способности образования метана  $B_0$  [9] и коэффициент выбросов  $N_2O$  (EF) [2] взяты по умолчанию, для MCF рассчитано на основании [9], для остальных параметров – по оценкам экспертов [11] (табл. 8.13).

Таблица 8.13 - Диапазоны оценки неопределенности

Параметр	Диапазон неопределенности, %	
	-	+
<b>Коэффициенты выбросов</b>		
$B_0$ , кг $CH_4$ /кг ХПК	30	30
MCF для $CH_4$	27,81	27,81
EF, кг $N_2O-N$ / кг N	50	50
Неопределенность коэффициентов выбросов $CH_4$	40,91	40,91
Неопределенность коэффициентов выбросов $N_2O$	50,00	50,00
<b>Данные о деятельности</b>		
Объемы сточных вод, м <sup>3</sup>	5	5
Генерация ХПК, кг/м <sup>3</sup>	10	10
Генерация азота, кг/м <sup>3</sup>	10	10
Объемы производства отдельных групп товаров	5	5
Удельные нормы водоотведения при производстве отдельных групп товаров	15	15
Эффективность удаления загрязнений по способам очистки сточных вод	10	10
Неопределенность данных о деятельности ( $CH_4$ )	21,79	21,79
Неопределенность данных о деятельности ( $N_2O$ )	21,79	21,79
<b>Стандартная неопределенность выбросов <math>CH_4</math></b>	<b>46,35</b>	
<b>Стандартная неопределенность выбросов <math>N_2O</math></b>	<b>54,54</b>	

#### 8.3.1.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в подкатегории были применены общие и детальные процедуры контроля качества:  
оценка сопоставимости значений MCF, принятых в инвентаризации, со значениями, применяемыми в других странах;  
сравнение величин выбросов по временному ряду, анализ тенденций.

#### 8.3.1.5 Пересчет

Пересчет проведен для выбросов метана и закиси азота за весь временной ряд 1990-2010 гг. в связи с включением в отчетность лесохимической, промышленности та промышленности стройматериалов, а также отдельных видов продукции (табл. 8.14).

Таблица 8.14 – Пересчет выбросов метана и закиси азота при обработке промышленных сточных вод

Параметр	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	—
<b>Кадастр, предоставленный в 2012 г.</b>											
<b>Выбросы CH<sub>4</sub>, тыс. т</b>	49,200	44,300	39,300	34,300	29,300	24,200	23,200	22,200	21,200	20,200	—
<b>Выбросы N<sub>2</sub>O, т</b>	225,000	201,500	178,000	154,500	131,000	107,500	104,200	100,900	97,600	94,300	—
<b>Кадастр, предоставленный в 2013 г.</b>											
<b>Выбросы CH<sub>4</sub>, тыс. т</b>	56,652	51,723	46,624	39,996	30,819	28,036	24,360	23,624	23,171	23,114	—
<b>Выбросы N<sub>2</sub>O, т</b>	402,481	367,465	331,242	284,152	218,950	189,425	173,067	167,835	164,615	164,212	—
<b>Изменения выбросов</b>											
<b>CH<sub>4</sub>, %</b>	15,1	16,8	18,6	16,6	5,2	15,8	5,0	6,4	9,3	14,4	—
<b>N<sub>2</sub>O, %</b>	78,9	82,4	86,1	83,9	67,1	76,2	66,1	66,3	68,7	74,1	—
Параметр	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Кадастр, предоставленный в 2012 г.</b>											
<b>Выбросы CH<sub>4</sub>, тыс. т</b>	19,300	22,200	23,300	25,000	29,100	30,700	31,100	32,700	30,700	30,800	32,900
<b>Выбросы N<sub>2</sub>O, т</b>	91,000	104,400	111,200	131,700	137,800	150,200	163,700	160,600	150,800	145,000	144,600
<b>Кадастр, предоставленный в 2013 г.</b>											
<b>Выбросы CH<sub>4</sub>, тыс. т</b>	24,474	26,740	28,156	30,819	34,558	36,775	37,262	42,590	36,080	37,743	39,043
<b>Выбросы N<sub>2</sub>O, т</b>	173,872	189,971	200,033	218,950	245,513	248,472	272,077	319,388	289,639	256,532	260,092
<b>Изменения выбросов</b>											
<b>CH<sub>4</sub>, %</b>	26,8	20,4	20,8	23,3	18,8	19,8	19,8	30,2	17,5	22,5	18,7
<b>N<sub>2</sub>O, %</b>	91,1	82,0	79,9	66,2	78,2	65,4	66,2	98,9	92,1	76,9	79,9

Уточнены удельные значения ХПК и азота для каждого вида продукции согласно [12]. На основании наличия детализированных данных Госстата Украины об объемах производства отдельных товаров и их групп за период 2007-2011 гг. проведена корректировка ошибок вследствие двойного учета некоторых видов продукции в кадастре, поданном в 2012 г. Данные об объемах производства отдельных видов товаров за 1990-2006 гг. получены методом замещения с использованием в качестве замещающего статистического параметра валовый внутренний продукт в процентах к 1990 г. (рис. 8.6).

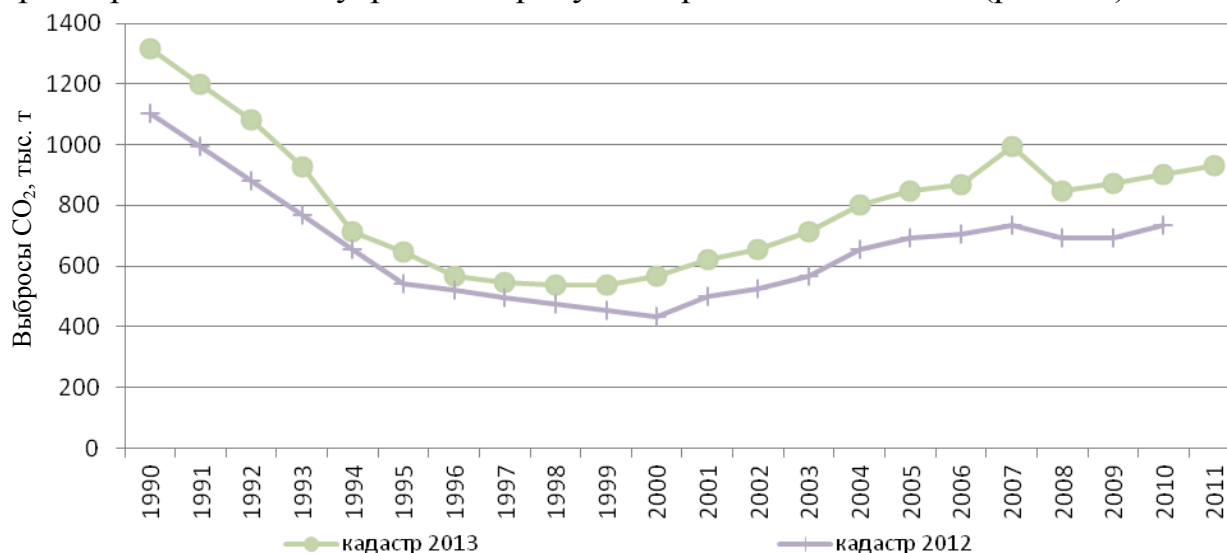


Рисунок 8.6 – Выбросы CO<sub>2экв</sub> при обработке промышленных сточных вод по оценкам кадастров, поданных 2013 и 2012 гг.

### 8.3.1.6 Планируемые улучшения

В данной подкатегории улучшения не планируются.

## 8.3.2 Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод (категория 6.B.2.1 ОФО)

### 8.3.2.1 Описание категории выбросов

Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод в 2011 г. составили 85,67 тыс. т. Снижение выбросов относительно базового 1990 г. (88,49 тыс. т) составило – 3,2 % (рис. 8.7).

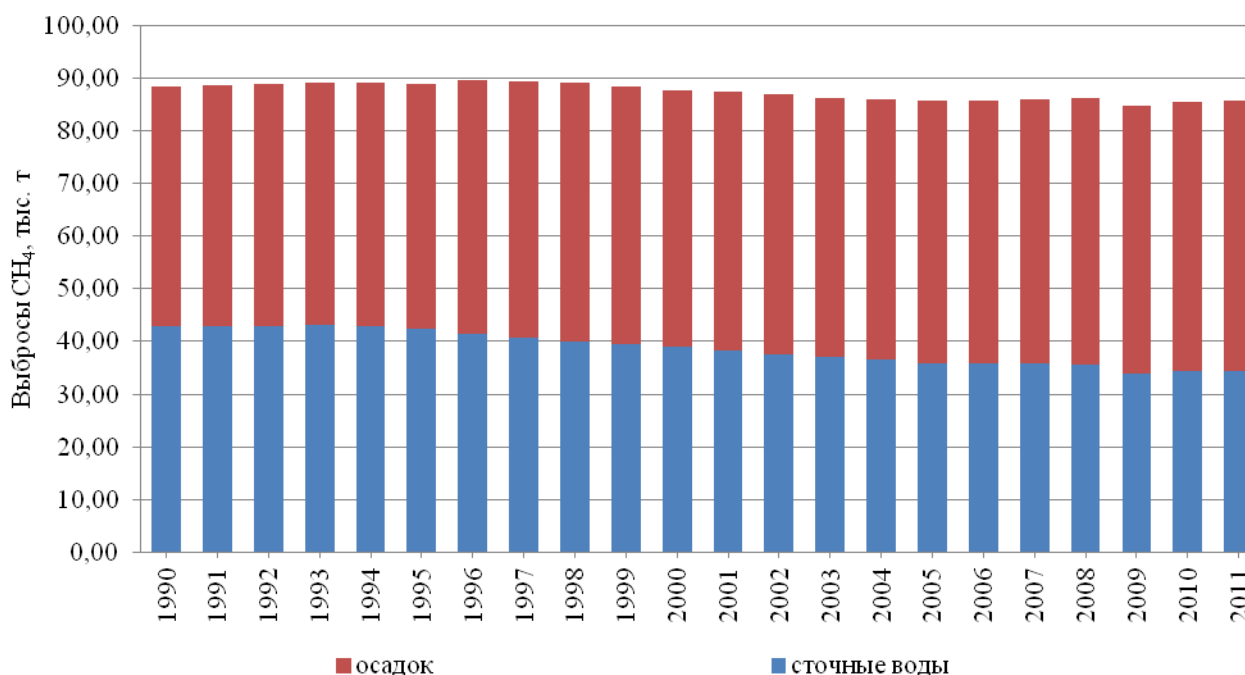


Рисунок 8.7 – Выбросы  $\text{CH}_4$  при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод и осадка

### 8.3.2.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод выполнена в соответствии с методикой, изложенной в научно-исследовательской работе: «Исследования выбросов метана и закиси азота при обработке сточных вод и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов», 2012 г [11]. Выбросы метана при обработке хозяйственно-бытовых сточных вод определялись по формуле 5.5 [2].

*Данные о деятельности.* По данным Госстата Украины определено численность населения и доля населения, обеспеченного канализацией. Степень применения систем обработки или сброса сточных вод (табл. 8.15) определена на основании данных Госводагентства Украины о сбросах загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты государственной статистической формы № 2-ТП (водхоз). Мониторинг выбросов метана при обработке сточных вод не ведется.

Генерация БПК<sub>5</sub> ( $\text{BOD}_5$ ) на одного человека в день взята 50 г/чел./день как национальный коэффициент на основании [11] с учетом [15] и [10].

Таблица 8.15 - Степень применения систем обработки или сброса хозяйственно-бытовых сточных вод

Год	Собранные хозяйственно-бытовые сточные воды, %								Латрины, %
	Всего	Централизованные системы				Децентрализованные системы			
		Всего	Нормативно очищенные	Недостаточно очищенные	Без очистки	Всего	Септики	Выгребные ямы	
1990	45,77	34,10	8,25	22,62	3,22	11,67	0,11	11,56	54,23
1991	45,99	34,26	8,52	22,56	3,18	11,73	0,12	11,61	54,01
1992	46,27	34,47	8,82	22,51	3,14	11,80	0,13	11,67	53,73
1993	46,41	34,58	9,10	22,38	3,09	11,84	0,14	11,69	53,59
1994	46,44	34,59	9,38	22,19	3,02	11,84	0,16	11,69	53,56
1995	46,59	34,71	9,70	22,05	2,96	11,88	0,17	11,71	53,41
1996	48,85	36,39	10,20	23,13	3,07	12,46	0,21	12,25	51,15
1997	49,72	37,04	10,67	23,32	3,04	12,68	0,23	12,46	50,28
1998	50,35	37,50	11,12	23,39	3,00	12,84	0,24	12,60	49,65
1999	50,64	37,73	11,52	23,28	2,93	12,92	0,26	12,66	49,36
2000	50,99	37,98	11,96	23,17	2,85	13,01	0,28	12,73	49,01
2001	51,83	38,61	12,55	23,27	2,79	13,22	0,30	12,92	48,17
2002	52,38	39,02	13,11	23,20	2,71	13,36	0,33	13,03	47,62
2003	52,64	39,21	13,64	22,98	2,60	13,43	0,36	13,06	47,36
2004	53,19	39,63	14,29	22,84	2,49	13,57	0,40	13,17	46,81
2005	54,12	40,32	15,56	22,30	2,45	13,80	0,47	13,34	45,88
2006	54,38	40,51	15,86	22,62	2,03	13,87	0,65	13,22	45,62
2007	55,12	41,06	16,35	22,54	2,18	14,06	0,82	13,24	44,88
2008	56,09	41,78	18,48	21,43	1,89	14,31	1,19	13,12	43,91
2009	57,18	42,60	27,49	13,46	1,64	14,58	1,62	12,96	42,82
2010	57,96	43,18	28,79	12,93	1,46	14,78	2,12	12,66	42,04
2011	58,98	43,94	30,93	11,72	1,29	15,04	2,58	12,46	41,02

Таблица 8.16 – Количество БПК<sub>5</sub> хозяйственно-бытовых сточных вод, что проходят обработку тем или иным способом

	Потоки БПК из ХБСВ, тыс. т БПК <sub>5</sub> /сутки								латрины, тыс. т БПК <sub>5</sub> /сутки	всего, тыс. т БПК <sub>5</sub> /сутки
	всего	централизованные системы				децентрализованные системы				
		всего	нормативно очищенные	недостаточно очищенные	без очистки	всего	септики	выгребные ямы		
1990	1,1863	0,8837	0,2139	0,5864	0,0835	0,3026	0,0029	0,2997	1,4056	2,5919
1991	1,1944	0,8897	0,2213	0,5858	0,0826	0,3046	0,0030	0,3016	1,4028	2,5972
1992	1,2042	0,8971	0,2295	0,5859	0,0818	0,3072	0,0033	0,3038	1,3986	2,6028
1993	1,2124	0,9032	0,2378	0,5847	0,0807	0,3092	0,0038	0,3055	1,3998	2,6122
1994	1,2101	0,9014	0,2444	0,5782	0,0788	0,3086	0,0041	0,3045	1,3957	2,6057
1995	1,2050	0,8977	0,2508	0,5702	0,0767	0,3074	0,0045	0,3029	1,3814	2,5864
1996	1,2528	0,9333	0,2615	0,5931	0,0786	0,3195	0,0054	0,3142	1,3120	2,5649
1997	1,2633	0,9411	0,2711	0,5926	0,0773	0,3222	0,0057	0,3165	1,2776	2,5409
1998	1,2680	0,9446	0,2800	0,5891	0,0755	0,3234	0,0061	0,3174	1,2506	2,5185
1999	1,2640	0,9416	0,2875	0,5810	0,0730	0,3224	0,0064	0,3160	1,2319	2,4959
2000	1,2602	0,9388	0,2956	0,5727	0,0704	0,3214	0,0068	0,3146	1,2113	2,4715
2001	1,2680	0,9446	0,3071	0,5693	0,0683	0,3234	0,0075	0,3160	1,1782	2,4462
2002	1,2690	0,9454	0,3177	0,5621	0,0656	0,3237	0,0081	0,3156	1,1538	2,4229
2003	1,2635	0,9412	0,3275	0,5515	0,0624	0,3223	0,0088	0,3135	1,1367	2,4002
2004	1,2666	0,9435	0,3403	0,5439	0,0593	0,3231	0,0095	0,3135	1,1145	2,3811
2005	1,2795	0,9531	0,3679	0,5272	0,0580	0,3263	0,0110	0,3153	1,0846	2,3640
2006	1,2761	0,9506	0,3720	0,5307	0,0477	0,3255	0,0152	0,3103	1,0704	2,3465
2007	1,2856	0,9577	0,3814	0,5256	0,0507	0,3279	0,0190	0,3089	1,0467	2,3323
2008	1,3005	0,9688	0,4284	0,4968	0,0439	0,3317	0,0275	0,3042	1,0181	2,3186
2009	1,3193	0,9828	0,6341	0,3106	0,0379	0,3365	0,0374	0,2991	0,9879	2,3072
2010	1,3320	0,9923	0,6616	0,2971	0,0335	0,3397	0,0487	0,2910	0,9661	2,2981
2011	1,3448	1,0018	0,7052	0,2671	0,0294	0,3430	0,0588	0,2842	0,9351	2,2799

**Выбор коэффициентов выбросов.** Значение максимальной способности образования метана принято по умолчанию равным 0,6 кг  $\text{CH}_4$  / кг БПК [2]. Коэффициенты конверсии метана  $\text{MCF}$  при обработке хозяйственно – бытовых сточных вод принимаются по умолчанию согласно [2], табл.8.17. При расчете потоков БПК учитываются эффективности их удаления при обработке каждым из способов, принимаемые согласно [14]. Значения этих показателей приведены в табл. 8.17.

Таблица 8.17 - Фактор конверсии  $\text{MCF}$  и эффективность удаления БПК для каждого из способов обработки хозяйственно-бытовых сточных вод

Система обработки	Станции аэрации		Сброс в открытые водоемы	Септики	Латрины
	нормативно очищенные	недостаточно очищенные			
$\text{MCF}$	0	0,05	0,1	0,5	0,1
Эффективность удаления БПК, %	91,6	84,0	--	--	--

Значение коэффициента  $\text{MCF}_{\text{UA}}$  для систем обезвоживания осадков оценивается для специфичных условий обращения с осадками сточных вод в Украине. Доминирующей практикой обработки осадков сточных вод в Украине является их обезвоживание/подсушка на иловых площадках в условиях климата региона в течении года. Поэтому при оценке выбросов метана из осадков сточных вод принимается единое средневзвешенное значение национального фактора конверсии БПК в метан,  $\text{MCF}_{\text{UA}}$ , определяемого согласно методике *ACM0014* [18]. Для Украины  $\text{MCF}_{\text{UA}}$  составляет 0,299 [11]. При этом учитывается, что средняя глубина иловых площадок в Украине составляет от 1 до 2 м, а периодичность выгрузки подсушенного ила – 1 раз в год.

### 8.3.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны оценки неопределенности для населения и максимальной способности образования метана взяты по умолчанию [9], для  $\text{MCF}$  рассчитано на основании [9], для остальных параметров – по оценкам экспертов [11] (табл. 8.18).

### 8.3.2.4 Процедуры ОК/КК

Были применены общие и детальные процедуры контроля и обеспечения качества:

оценка сопоставимости значений  $\text{MCF}$ , принятых в инвентаризации, со значениями, применяемыми в других странах;



сравнение величин выбросов по временному ряду, анализ тенденций;  
сравнение данных о деятельности, коэффициентов выбросов и результатов расчетов с кадастрами других стран.

Таблица 8.18 - Диапазоны оценки неопределенности

Параметр	Диапазон неопределенности, %	
	-	+
<b>Коэффициенты выбросов</b>		
Максимальная способность образования метана, кг СН <sub>4</sub> / кг БПК	30	30
МСF в зависимости от технологии	21,45	21,45
Неопределенность коэффициентов выбросов	36,88	36,88
<b>Данные о деятельности</b>		
Численность населения, чел	5	5
БПК на душу населения, г/день/чел	0	2,6
Доли населения, обеспеченного канализацией	10	10
Степень применения систем обработки или сброса сточных вод	10	10
Эффективность удаления загрязнений по способу очистки сточных вод	10	10
Неопределенность данных о деятельности	18,03	18,21
<b>Неопределенность выбросов СН<sub>4</sub></b>	<b>41,1</b>	

### 8.3.2.5 Пересчет

В данной подкатегории пересчет не проводился.

### 8.3.2.6 Планируемые улучшения

В данной подкатегории улучшения не планируются.

## 8.3.3 Выбросы закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека (категория 6.B.2.2 ОФО)

### 8.3.3.1 Описание категории выбросов

Потребление протеина на душу населения в сутки в 2011 г. составило 79,6 г/чел/сутки, в том числе растительного происхождения – 45,2 г/чел/сутки, животного происхождения – 34,4 г/чел/сутки. Выбросы закиси азота из отвода сточных вод (рис. 8.8) в 2011 г. составили 3,3 тыс. т, что на 33,4 % меньше, чем в 1990 г. (5,0 тыс. т).

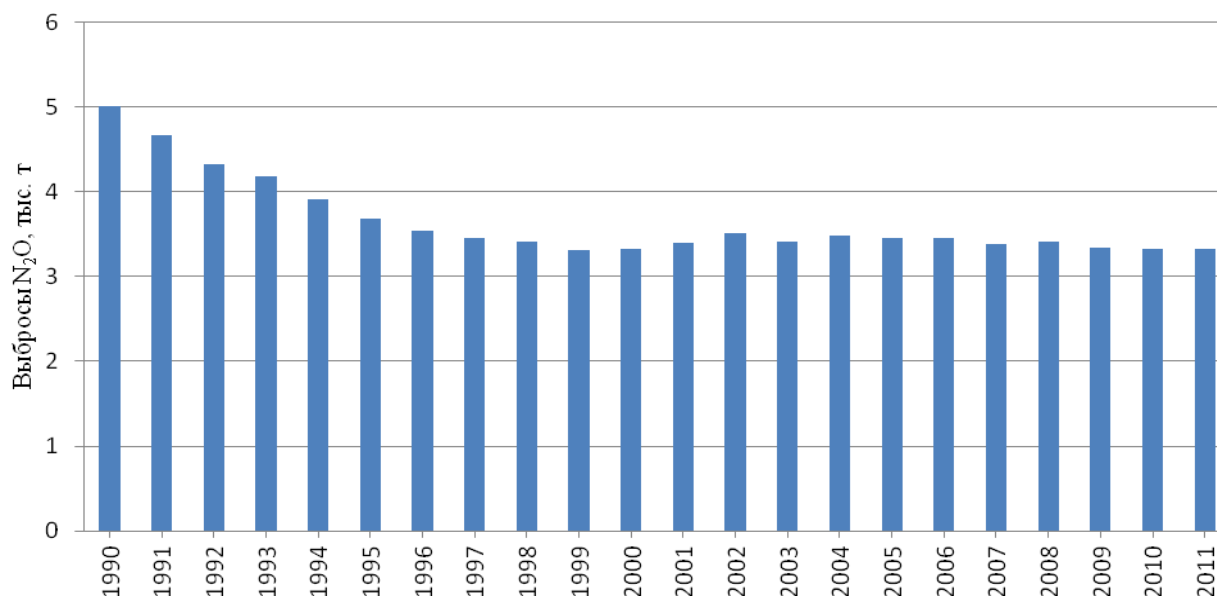


Рисунок 8.8 – Выбросы закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека

### 8.3.3.2 Методологические вопросы

Выбросы закиси азота рассчитаны согласно [10]. Годовое потребление протеина на душу населения в Украине и численность населения приняты в расчетах согласно данным Госстата Украины.

Доля азота в протеине принята по умолчанию согласно [10] равной 0,16 кг N/кг протеина. Коэффициент выбросов закиси азота принят по умолчанию [10] равным 0,01 кг N<sub>2</sub>O-N/ кг N.

### 8.3.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны оценки неопределенностей для всех параметров взяты по умолчанию [10] и представлены в табл. 8.19.

Таблица 8.19 - Диапазоны оценки неопределенностей

Параметр	Расчетная неопределенность	
	-	+
<b>Коэффициенты выбросов</b>		
Коэффициент выбросов, кг N <sub>2</sub> O-N / кг N	50	50
Содержание азота в протеине, кг N/ кг протеина	3,61	3,61
Неопределенность коэффициентов выбросов	50,13	50,13
<b>Данные о деятельности</b>		
Численность населения, чел	5	5
Потребление протеина на душу населения, кг/год/чел	5	5
Неопределенность данных о деятельности	7,07	7,07
<b>Стандартная неопределенность выбросов N<sub>2</sub>O</b>	<b>50,63</b>	

### **8.3.3.4 Процедуры ОК/КК**

Были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества: сравнение величин выбросов по временному ряду, анализ тенденций; сравнение данных о деятельности, коэффициентов выбросов и результатов расчетов с кадастрами других стран.

### **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**

По состоянию на 2011 в Украине функционировали заводы в г. Киеве (четыре мусоросжигательных котлоагрегата производства чешской фирмы «Дукла»), Днепропетровске (три аналогичных котлоагрегата) и в Харьковской области (одна передвижная мусоросжигательная установка и два стационарных мусороперерабатывающих комплекса). Они оснащены оборудованием, не отвечающим современным нормативным требованиям, в результате чего предприятия загрязняют окружающую среду токсичными газами. Выбросы  $\text{CO}_2$  от сжигания отходов в 1990 г. составили 298,8 тыс. т, а в 2011 г. – 147,53 тыс. т. Выбросы  $\text{N}_2\text{O}$  в 1990 г. составили 0,019 тыс. т, а в 2011 г. - 0,009 тыс. т.

Поскольку на мусоросжигательных заводах Украины в городах Киеве и Днепропетровске сжигание отходов происходит с генерацией тепловой энергии, данные о выбросах при работе этих заводов учитываются в разделе «Энергетика» ( $\text{CO}_2$  при стационарном сжигании топлива) согласно [2]. Электрическая энергия не вырабатывается.

### **8.4.2 Методологические вопросы**

При сжигании отходов образуются выбросы  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ . Выбросы  $\text{CH}_4$  в этой категории не являются значительными и в Руководстве по эффективной практике [2] не представлена методика для их расчета, поэтому в таблицах ОФО они отмечены ключевым обозначением NE (не рассчитано). В соответствии с [2] в оценку выбросов следует включать только выбросы

CO<sub>2</sub>, образующиеся в результате сжигания отходов, содержащих углерод ископаемого происхождения. Выбросы CO<sub>2</sub> и N<sub>2</sub>O рассчитаны по формулам 5.11, 5.12 [2].

*Данные о деятельности.* Данные о количестве сжигаемых отходов в 2011 г. (табл. 8.20) были предоставлены непосредственно заводами в Киеве и Днепропетровске. Полученная информация свидетельствует о том, что на мусоросжигательных заводах Украины сжигаются в основном ТБО и незначительное количество опасных отходов. В 2012 году также была собрана информация о сжигании медицинских отходов учреждениями здравоохранения. Сжигание отходов преимущественно происходит в противотуберкулезных областных диспансерах установками типа «MULLER» CP-30 без производства тепловой и электрической энергии. Количество медицинских отходов сожженных учреждениями здравоохранения в 2011 г. составило 0,06 тис. т.

Таблица 8.20 - Количество сожженных отходов в 2011 году

Вид отходов	Количество сожженных отходов, тыс. т	
	с генерацией энергии	без генерации энергии
Твердые бытовые отходы	260,21 <sup>1</sup>	0,78 <sup>2</sup>
Опасные отходы	1,23 <sup>3</sup>	—
Отходы медицинских учреждений	—	0,0601
Всего	261,44	0,8401

<sup>1</sup> мусоросжигательные заводы в Киеве и Днепропетровске

<sup>2</sup> мусоросжигательная установка в Харькове

<sup>3</sup> мусоросжигательный завод в Киеве

*Выбор коэффициентов выбросов.* Для оценки выбросов CO<sub>2</sub> использованы данные по умолчанию из таблицы 5.6 [2]. Содержание углерода в отходах – 40 %, доля ископаемого углерода – 40 %, полнота сгорания – 95 %.

Коэффициенты выбросов N<sub>2</sub>O зависят от вида установки для сжигания отходов и вида самих отходов. Для расчетов использовались данные таблицы 5.7 [2] для печей с колосниковыми решетками. В расчетах использовано среднее значение для интервала 5,5-66,0 кг N<sub>2</sub>O/т отходов – 35,75 кг N<sub>2</sub>O/т отходов.

#### 8.4.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны неопределенностей категории использованы по умолчанию согласно [2] (табл. 8.21).

Таблица 8.21 – Диапазоны неопределенности

Параметр	Расчетная неопределенность, %	
	«-»	«+»
Данные о деятельности		
Количество сжигаемых отходов	5	5
Содержание С в отходах	14,43	14,43
Ископаемый углерод как % от общего углерода	10,10	14,43
Полнота сгорания	0,00	2,43
Неопределенность данных о деятельности выбросов CO <sub>2</sub>	18,31	21,16
Неопределенность данных о деятельности выбросов N <sub>2</sub> O	5	5
Коэффициент выбросов		
Неопределенность коэффициентов выбросов N <sub>2</sub> O	48,85	48,85
<b>Стандартная неопределенность выбросов CO<sub>2</sub></b>	<b>18,31</b>	<b>21,16</b>
<b>Стандартная неопределенность выбросов N<sub>2</sub>O</b>	<b>49,11</b>	<b>49,11</b>

#### 8.4.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

#### 8.4.5 Пересчет

В данной категории пересчет не проводился.

#### 8.4.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

### 8.5 Прочее. Компостирование ТБО (категория 6.D ОФО)

#### 8.5.1 Описание категории выбросов

В Украине выбросы ПГ в этой категории незначительны и составляют в 2011 г. для CH<sub>4</sub> – 0,0013 тыс. т и для N<sub>2</sub>O - 0,0000078 тыс. т, тем не менее они включены в кадастр для соблюдения принципа полноты инвентаризации ПГ. Выбросы в этой категории рекуперации в Украине не подвергаются.

#### 8.5.2 Методологические вопросы

При компостировании ТБО образуются выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O. Выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O от этой категории в Украине оценены с помощью метода первого уровня детализации, в соответствии с [9] рассчитаны по уравнениям 4.1 и 4.2. раздела 4.1.1, тома 5 [9].

*Данные о деятельности.* Начиная с 2006 г. в Украине в статистической форме №1-ТПВ начинают появляться данные о небольших объемах ТБО, подвергающихся компостированию. В 2011 г. значение массы ТБО, подвергнутой компостированию равно 0,013 тыс.т.

Таблица 8.22 - Количество ТБО, подвергнутых компостированию, тыс.т

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество ТБО, подвергнутых компостированию, тыс. т	4,701	0,280	0,350	0,460	0,422	0,013

*Выбор коэффициентов выбросов.* Для оценки выбросов  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$  использованы коэффициенты МГЭИК по умолчанию согласно таблице 4.1 раздела 4.1.3 тома 5 [9].

### 8.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Диапазоны неопределенностей показателей использованы по умолчанию согласно [9].

Таблица 8.23 – Диапазоны неопределенностей

Параметры	Расчетная неопределенность, %	
	«-»	«+»
<b>Данные о деятельности</b>		
Количество компостируемых отходов, IW	5	5
Неопределенность данных о деятельности	5	5
<b>Коэффициенты выбросов</b>		
Коэффициенты выбросов $\text{N}_2\text{O}$	38,49	96,23
Коэффициенты выбросов $\text{CH}_4$	57,27	57,74
Стандартная неопределенность выбросов $\text{N}_2\text{O}$	38,81	96,35
Стандартная неопределенность выбросов $\text{CH}_4$	57,49	57,96

### 8.5.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов были применены общие процедуры контроля и обеспечения качества.

### **8.5.5 Пересчет**

Пересчет не проводился.

### **8.5.6 Планируемые улучшения**

В данной категории улучшения не планируются.

## **9 ДРУГИЕ (СЕКТОР 7 ОФО)**

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 1990-2011 гг. были произведены пересчеты выбросов ПГ в секторе «Отходы» для категорий 6.А «Выбросы метана от захоронения ТБО» и 6.В.2.1 «Выбросы парниковых газов при обработке промышленных сточных вод».

Пересчет в категории 6.А обусловлен уточнением данных о деятельности, а именно - уточнением количества промышленных отходов (кроме I – III классов опасности учтено количество отходов IV класса опасности). Пересчет в подкатегории 6.В.2.1 проведен в связи с включением в отчетность дополнительных отраслей промышленности (лесохимическая, промышленность стройматериалов) и отдельных видов продукции. На основании наличия детализированных данных Госстата Украины об объемах производства отдельных товаров и их групп за период 2007-2011 гг. проведена корректировка ошибок вследствие двойного учета некоторых видов продукции в кадастре, поданном в 2012 г. Пересчеты выполнялись для всего временного ряда.

В табл. 10.1 приведено сравнение результатов инвентаризации ПГ прямого действия за период 1990-2010 гг. (без учета сектора ЗИЗЛХ).

Таблица 10.1. Результаты пересчета выбросов ПГ прямого действия в Украине за период 1990-2010 гг. (без учета сектора ЗИЗЛХ)

Источник	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Кадастр 2012	929,58	817,94	727,20	635,85	557,27	498,46	450,51	428,05	419,76	409,56	395,75	400,28	403,15	416,54	417,21	417,38	434,39	436,25	421,32	365,28	383,18
Кадастр 2013	929,89	818,23	727,47	636,07	557,36	498,57	450,53	428,04	419,74	409,53	395,75	400,24	403,11	416,29	417,14	417,31	433,71	436,30	421,26	365,31	383,21
Изменения, %	-0,03	-0,04	-0,04	-0,03	-0,02	-0,02	-0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,15	-0,01	0,02	0,01	0,01

Таблица 10.2. Пересчеты выбросов ПГ в Украине

Категория ОФО	Название категории	ПГ	Изменение выбросов/поглощения в 2010г., тыс. т.	Изменения выбросов/поглощения в 2010г., %	Уровень детализации методики в кадастре 2012г	Уровень детализации методики в кадастре 2013г	Краткая характеристика причины пересчета
6.A	Выбросы от свалок твердых бытовых отходов	CH <sub>4</sub>	9,29	2,62	T3	T3	Пересчет обусловлен уточнением данных о деятельности, а именно - уточнением количества промышленных отходов
6.B.1	Выбросы при обработке промышленных сточных вод	CH <sub>4</sub>	-7,59	23,05	T2	T2	Пересчет обусловлен включением в отчетность дополнительных отраслей промышленности (лесохимическая, промышленность стройматериалов) и отдельных видов продукции.
6.B.1	Выбросы при обработке промышленных сточных вод	N <sub>2</sub> O	0,11	-77,13	CS	CS	Пересчет обусловлен включением в отчетность дополнительных отраслей промышленности (лесохимическая, промышленность стройматериалов) и отдельных видов продукции.

В табл. 10.2 приведены краткие пояснения причин пересчетов. Детальные пояснения содержатся в разделе 8 настоящего отчета.

## **11 КП-ЗИЗИЛХ**

### **11.1 Общая информация**

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 [10].

Леса и лесное хозяйство Украины имеют определенные особенности по сравнению с другими европейскими странами:

- относительно низкий средний уровень лесистости территории страны (17%);
- произрастание лесов в различных природно-климатических зонах (Полесье, Лесостепь, Степь, Украинские Карпаты и горный Крым), которые имеют существенные отличия в типах лесорастительных условий, методов ведения лесного хозяйства и использования лесных ресурсов;
- преимущественно экологическое значение лесов и высокая их доля (до 50%) с ограниченным режимом использования;
- значительная часть заповедных лесов (13%, по состоянию на 01.01.2012 г.);
- исторически сформировавшаяся ситуация с закреплением лесов за многочисленными постоянными лесопользователями (для ведения лесного хозяйства леса переданы в постоянное использование более, чем пятидесяти предприятиям, организациям и ведомствам);
- существенная площадь лесов произрастает в зоне радиоактивного загрязнения (150 тыс.га);
- около половины лесов Украины являются искусственно созданными и требуют усиленного ухода.

В Украине основные направления и источники обеспечения сбалансированного развития лесного хозяйства определены государственной целевой программой «Леса Украины» на 2010-2015 гг. [13]. 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.

Как видно на рис. 11.1, Государственное агентство лесных ресурсов Украины (Гослесагенство Украины), в ведении которого находится 66% лесов Украины, является центральным органом исполнительной власти в сфере лесного и охотничьего хозяйства [14].

Основными заданиями Гослесагентства 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;

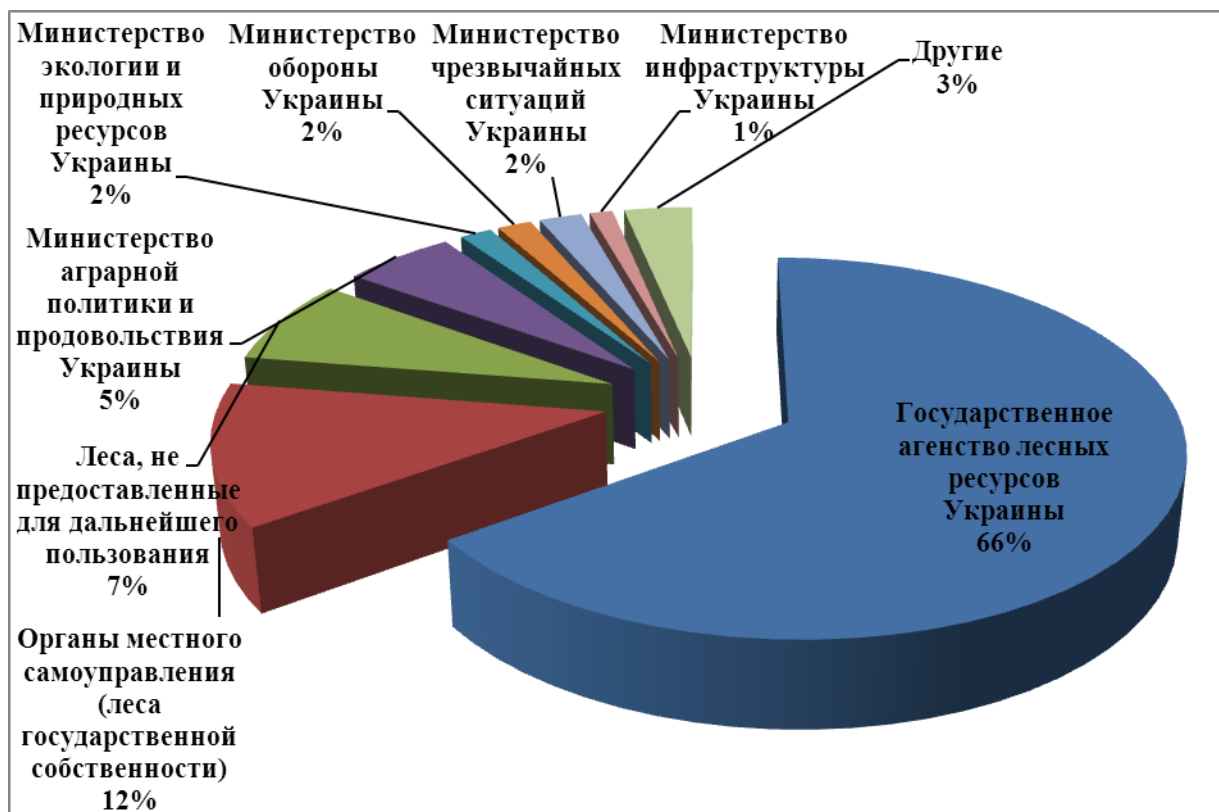


Рис. 11.1 Распределение площади земель лесного фонда Украины в разрезе ведомственной подчиненности.

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.

### 11.1.1 Определение леса

Украиной в рамках отчётности касательно антропогенной деятельности по статьям 3.3 и 3.4 Киотского протокола было принято следующее определение леса - лесные участки, минимальная площадь которых составляет 0,1 га с шириной не менее 20 метров, минимальное покрытие крон (или эквивалент запаса) от 30% и минимальной высотой деревьев в возрасте спелости – 5,0 метров. Данное определение согласуется с определением лесов, которое рекомендовано для отчётности перед Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединённых Наций (FAO), и

используется при предоставлении отчётности Украиной по Глобальной оценке лесных ресурсов [3].

### **11.1.2 Избранные виды деятельности**

Для предоставления отчётности по пункту 4 статьи 3 Киотского протокола Украина определила один вид деятельности - управление лесным хозяйством. Согласно принятых Украиной обязательств в рамках Первоначального отчёта по статье 7 параграфа 4 Киотского протокола была выбрана форма отчётности за весь первый период обязательств только для деятельности по статье 3.4 КП [15].

В соответствии с Государственной целевой программой «Леса Украины» на 2010 – 2015гг. на территориях управляемых лесов осуществляются противопожарные профилактические и превентивные мероприятия, принимаются меры по повышению уровня продуктивности и устойчивости лесов, которые предполагают реконструкцию лесных насаждений, прежде всего производных древостоев и малоценных молодняков на высокопродуктивных лесных землях, и более широкое применение приближенных к естественным методов ведения лесного хозяйства [13].

### **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**

Украина предоставляет отчётность по пункту 3 статьи 3 Киотского протокола, учитывая принятое определение *облесения*, являющегося непосредственным результатом антропогенной деятельности по преобразованию участков, которые не были покрыты лесом на протяжении, по меньшей мере, 50 лет, путём посадки, высева и/или являющегося результатом содействия естественному возобновлению.

В лесном законодательстве Украины основные подходы к лесовозобновлению и облесению отображены в Правилах возобновления лесов, утверждённых постановлением Кабинета Министров Украины № 303 от 1 марта 2007 года, согласно которым [16]:

Возобновление лесов осуществляется постоянными лесопользователями и собственниками лесов на лесных участках, которые были покрыты лесной растительностью (вырубки, площади, пройденные пожарами, редколесье, насаждения, которые погибли, и т.д.), путём возобновления, а на землях, не занятых ранее лесом, прежде всего непригодных для использования в сельском хозяйстве или выделенных для создания защитных лесных насаждений линейного типа – лесоразведение.

Земли для лесоразведения отводятся в порядке, предусмотренном земельным законодательством.

Объёмы работ по возобновлению лесов и способы их проведения определяются на основе материалов лесоустройства или специального обследования с учётом фактических изменений в лесном фонде Украины и в зависимости от состояния земель, которые подлежат облесению.

Срубы, площади, пройденные пожарами, должны быть очищены от древесины и порубочных остатков и лесовозобновлены на протяжении одного-двух лет. Лесные культуры, которые погибли, возобновляются в следующем году.

Деятельность по *обезлесению* является непосредственным результатом антропогенной деятельности перевода лесов в нелесные участки, при этом в терминах национальной отчётности по учёту лесов отображается «перевод земельных лесных участков в нелесные земли». Изменение целевого назначения земельных лесных участков регламентируется главой 11 Лесного кодекса Украины [10]. Изменение целевого назначения земельных участков с целью использования их для деятельности, не связанной с проведением лесного хозяйств, происходит на основе решений органов исполнительной власти или органов местного самоуправления (ст. 57 ЛКУ). Балансовые ведомости про передачу и приёмку земель лесохозяйственными предприятиями за период между годами проведения базового лесоустройства содержаться в проектах организации и развития лесного хозяйства этих предприятий.

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 1990-2011 гг. использованы данные из информационного массива с характеристиками видов деятельности, которые попадают под отчётность согласно пунктов 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Собранный массив информации, разработанный в рамках научно-исследовательской работы по созданию и наполнению базы данных, содержащей характеристики антропогенной деятельности на лесных площадях за весь временной ряд, начиная с 1990 г [12].

*Управление лесным хозяйством* состоит в осуществлении комплекса мероприятий по охране, защите, рациональному использованию и расширенному воспроизводству лесов, что отображено в статье 63 Лесного кодекса Украины [10]. Также лесной кодекс Украины определяет основные требования к ведению лесного хозяйства.

В Государственной целевой программе «Леса Украины» на 2010–2015гг. предусматриваются мероприятия по повышению производительности лесов на основе применения лесокультурных методов и обеспечения ведения устойчивого лесопользования. Способы лесовозобновления (посев и высадка лесных культур, реконструирующие мероприятия и естественное

возобновление лесов) определяются природно-климатическими условиями регионов [13].

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 устойчивых и высокопроизводительных насаждений.

Мероприятия по созданию защитных лесных насаждений и полезащитных лесополос (облесение малопродуктивных, деградированных, техногенно-загрязненных земель) направлены на охрану окружающей природной среды, преодоления основных дестабилизирующих факторов экологической ситуации – эрозии почв и истощения рек.

Определения каждого вида деятельности будут последовательно применяться на протяжении всего отчетного периода.

#### **11.1.4 Описание существовавших ранее условий и/или иерархии между различными видами деятельности согласно статье 3.4, а также как они последовательно применялись при осуществлении классификации земель**

Поскольку выбрано только управление лесным хозяйством, иерархия между различными видами деятельности не устанавливалась. Управление лесным хозяйством проводится только на землях, отнесенных к лесам.

### **11.2 Информация, касающаяся земель**

#### **11.2.1 Единица пространственной оценки, использовавшаяся для определения площади земельных единиц согласно статье 3.3**

В качестве единицы пространственной оценки участка территории, которая применяется для определения площади земельных участков относительно деятельности по пункту 3 Статьи 3 КП, принята площадь больше либо равна 0,1 га. Данная площадь соответствует принятой в Украине минимальной единице площади участка лесных культур, который подлежит учёту при проведении инвентаризации лесов в процессе национального лесоустройства.

#### **11.2.2 Методология, использовавшаяся для разработки матрицы преобразования для земель**

Для разработки матрицы преобразования земель (таблица 11.4) использованы база данных с координатной привязкой участков для

деятельности 3.3 и информации из формы Ф6-зем с административной привязкой для деятельности 3.4.

При заполнении матрицы преобразования земель было взято во внимание следующее требования «Руководящих указаний по эффективной практике для землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства»: земли, переустроенные в лесные площади, остаются в статусе переустройства 20 лет, а затем учитываются в категории «Лесные площади, оставшиеся лесными площадями» [1]. Согласно данному требованию, площади, перешедшие в леса в 1990 году, были учтены в категории «управление лесным хозяйством».

Алгоритм построения базы данных для инвентаризации ПГ в категории землепользования «Лесных площадей» изложен в разделе ПЗ.4.1. Информация базы данных описывает объемы деятельности на уровне отдельных участков в пределах лесных хозяйств, подчиненных Государственному агентству лесных ресурсов Украины, и на уровне административных районов в областях Украины в разрезах лесных хозяйств, подчиненных различным иным субъектам хозяйственной деятельности Украины.

Каждый участок базы данных описан отдельно с указанием всех необходимых параметров, согласно методическим рекомендациям. Разработка обозначенной базы 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 базе данных.

Информационной основой для учета лесов служат материалы лесоустройства. Объектом лесоустройства являются земли лесного фонда, которые находятся в пользовании предприятий, организаций или учреждений.

В результате осуществления описанных работ в Украине созданы Повыдельная таксационная (9,8 млн. га) и картографическая (7,5 млн. га) базы данных земель лесного фонда. Повыдельная таксационная база данных Гослесагентства содержит информацию о 2,4 млн. шт. участков на площади 7,4 млн. га. Повыдельная таксационная база данных по другим лесопользователям охватывает 2,4 млн. га лесных земель.

Проведенная работа позволила решить проблему баланса лесных территорий по различным видам деятельности 3.3-3.4 и добиться соответствия представляемых в отчете значений площадей требованиям РКИК ООН и КП-ЗИЗЛХ. Таким образом, были использованы идентичные значения площадей для категорий землепользования «Лесные площади, остающиеся лесными площадями (категория 5.A.1 ОФО)» и «Управляемые лесные площади» (3.4 КП-ЗИЗЛХ); «Земли, переустроенные в лесные площади» (категория 5.A.2 ОФО) и «Облесение» (3.3 КП-ЗИЗЛХ), а также



суммарные значения площадей лесных земель, переведенных к иным категориям землепользования и «Обезлесения» (3.3 КП-ЗИЗЛХ). Как результат, совпадают значения результатов расчетов динамики запасов углерода в резервуарах лесов в соответствующих категориях. Суммарные значения площадей лесных земель всех категорий соответствуют итоговым значениям формы статистической отчетности Ф 6-зем.

Таблица 11.1 Матрица преобразования земель за 2011 год

К теперешней инвентаризации  От предыдущей инвентаризации		Деятельность по статье 3.3		Деятельность по статье 3.4				Другие	Общая площадь в начале 2011 года инвентаризации
		Облесение и лесовосстановление	Обезлесение	Управление лесным хозяйством	Управление пахотными землями (не выбрано)	Управление пастбищными землями (не выбрано)	Восстановление растительного покрова (не выбрано)		
		тыс. га							
Деятельность по статье 3.3	Облесение и лесовосстановление	232,55	NO	9,55					242,10
	Обезлесение		49,45						49,45
Деятельность по статье 3.4	Управление лесным хозяйством		0,09	9374,55					9374,64
	Управление пахотными землями (не выбрано)	NA	NA		NA	NA	NA		NA
	Управление пастбищными землями (не выбрано)	NA	NA		NA	NA	NA		NA
	Восстановление растительного покрова (не выбрано)	NA			NA	NA	NA		NA
Другие		22,44	NA	NA	NA	NA	NA	50666,17	50688,61
Общая площадь в конце 2011 года инвентаризации		254,99	49,54	9384,10	NA	NA	NA	50666,17	60354,80

Примечание: NA – not applicable (не применимо), NO – not occurred (не происходит)

### **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 РУЭП, согласно которому географическая граница охватывает единицы территории или земли, на которых осуществляются многочисленные виды деятельности.

Подготовленный информационный массив охватывает почти всю территорию лесов Украины и соответствует требованиям уровня 1 методики МГЭИК [1]. В то же время, лесоуправляющая база данных, отвечающая требованиям уровня 2 для управляемых лесов, создана для площади 8,5 млн. га, что составляет 89% от общей площади управляемых лесов страны [25]. Созданный производственным объединением «Укрлеспроект» банк данных «Лесной фонд Украины» состоит из трех баз (частей): базы данных по выделной таксационной характеристике участков лесного фонда, базы данных по выделной картографической характеристике и базы нормативно-справочной информации [26].

Таксационная база данных содержит описание отдельных таксационных участков, что позволяет использовать ее систему идентификационных кодов для определения географического местоположения участков по видам деятельности «создание лесных культур» и «лесоуправление». Идентификация лесного участка осуществляется путем общей для страны системы кодификации таксационных участков (выделов): код министерства – код административной области – код лесохозяйственного предприятия – код лесничества – квартал – таксационный участок.

Идентификация участков лесоразведения или лесовозобновления, которые включены в лесоуправляющую базу данных, осуществляется с использованием системы кодификации таксационных выделов, а для участков, которые еще не включены в лесной фонд лесохозяйственных предприятий (до оформления документов, удостоверяющих право постоянного пользования), - путем указания географических координат или картографических документов подтверждающих географическое расположение участка из создаваемой базы данных (Рис. 11.1, 11.2 и 11.3). Геопривязанные данные об управляемых лесах, пригодные для подготовки отчетности за статьей 3.4, в данное время охватывают более 60% всех лесов Украины.

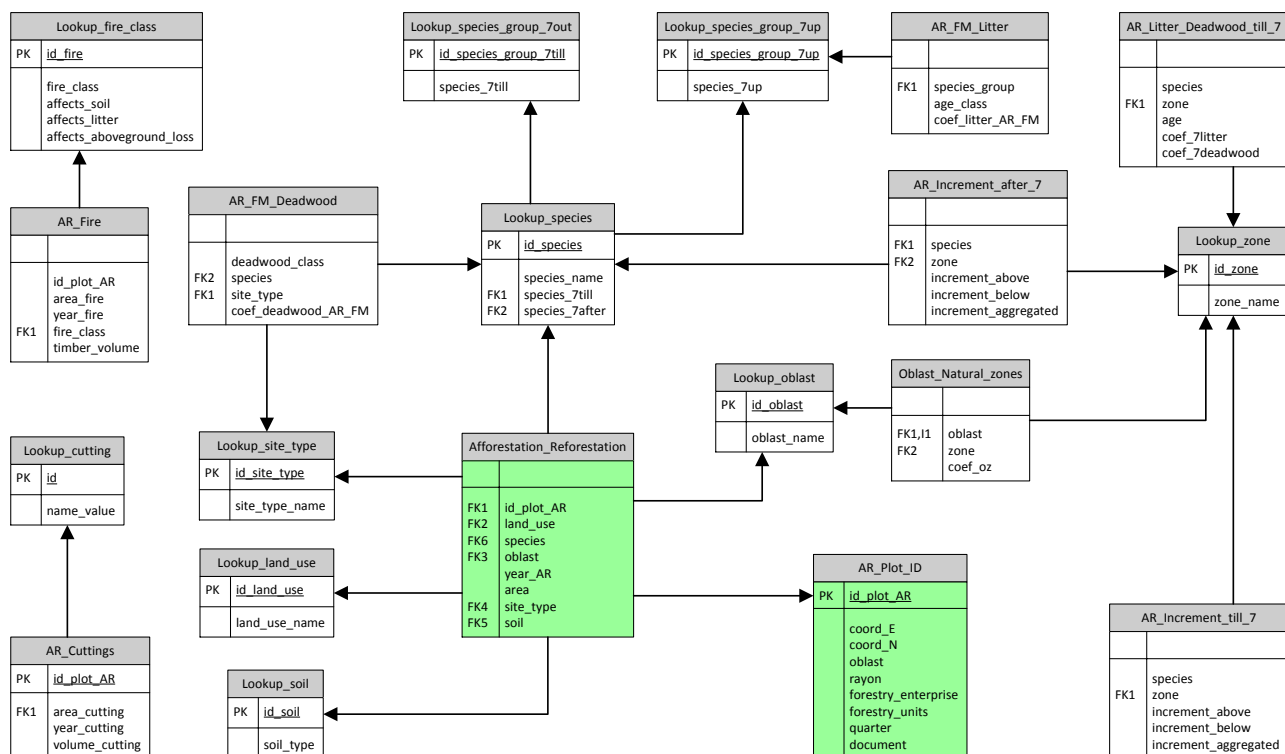


Рисунок 11.1 Фрагмент схемы информационной базы данных участков лесоразведения и лесовозобновления, содержащий таблицу идентификации участка



Рисунок 11.2. Спутниковый снимок Rapid Eye участка лесоразведения

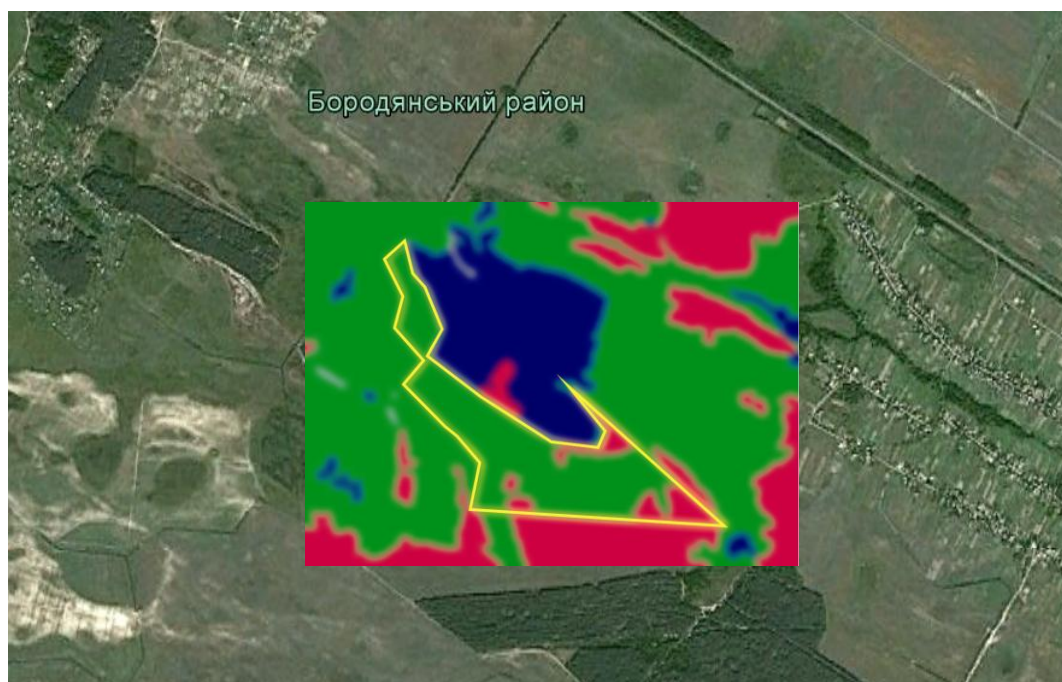


Рисунок 11.3. Спектрально обработанный снимок участка лесоразведения

## 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 предположений

Для оценки изменения запаса углерода в лесах согласно деятельности по пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола были использованы те же методы, что и для оценки изменения запаса углерода в категории «Лесные площади» РКИК ООН (Приложение 3.4.1) [1]. В таблице 11.2 приведены исходные данные и результаты расчётов объёмов выбросов и поглощений за отчётный период согласно деятельности по пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола.

Таблица 11.2 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 <sup>5</sup>		Ед. измер.	2008	2009	2010	2011
А.1.1 Территории без рубок от начала отчетного периода	Площадь	Тыс.га	100,68	131,66	149,81	164,80
	Прирост надземной биомассы	Гг С	10,25	12,78	19,67	38,58
	Прирост подземной биомассы	Гг С	2,25	2,77	4,24	8,39
	Лесная подстилка	Гг С	2,96	3,60	5,42	9,92
	Валежная древесина	Гг С	1,25	1,57	2,24	4,16
	Почвы	Гг С	-9,19	-13,26	-15,81	-17,33
А.1.2 Территории с рубками от начала отчетного периода	Площадь	Тыс.га	80,25	87,11	92,29	90,19
	Прирост надземной биомассы	Гг С	57,52	61,81	64,47	62,47
	Прирост подземной биомассы	Гг С	12,54	13,58	14,33	13,96
	Рубка биомассы	Гг С	-0,25	-0,53	-0,48	-0,48
	Лесная подстилка	Гг С	16,12	17,47	18,44	17,75

<sup>5</sup> Данные для деятельности по Статье 3.3 представлены по кумулятивному принципу значений площадей и накопления углерода. Значения выбросов представлены для года инвентаризации. Результирующими изменениями запасов углерода являются чистые значения с учетом резервуаров надземной и подземной биомассы, лесной подстилки и лесных почв.

	Валежная древесина	Гг С	6,09	6,60	7,00	6,84
	Почвы	Гг С	17,20	18,90	20,26	19,79
А.2 Территории обезлесения	Площадь	Тыс.га	49,41	49,45	49,45	49,54
	Рубка биомассы	Гг С	-88,20	-0,46	-0,03	-1,64
	Лесная подстилка	Гг С	-0,173	-0,009	-0,001	-0,028
	Валежная древесина	Гг С	-1,25	-0,01	0,00	-0,01
	Почвы	Гг С	-0,143	-0,0153	-0,0007	-0,0662
В.1 Территории управляемых лесных площадей	Площадь	Тыс.га	9217,15	9221,24	9223,02	9384,10
	Прирост надземной биомассы	Гг С	16223,64	16231,23	16233,30	16581,91
	Прирост подземной биомассы	Гг С	2439,02	2440,11	2440,34	2507,18
	Рубка биомассы	Гг С	-4998,21	-4566,24	-5193,86	-5319,77
	Лесная подстилка	Гг С	232,28	232,39	232,41	308,37
	Валежная древесина	Гг С	1451,70	1452,35	1452,63	2638,29
	Органические почвы	Гг С	124,92	130,70	130,76	0,20

Исходными данными для проведения расчётов объёмов выбросов и поглощений углерода, отображённых в таблице 11.1, послужили данные из создаваемой в Украине базы данных лесохозяйственной деятельности согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола.

Для проведения оценки изменения запаса углерода в категории лесов А.1.1 «Территории без вырубki от начала отчетного периода» отображены выбросы от резервуара минеральных почв. Это объясняется тем, что первые три года (в среднем) после проведения подготовительных работ для посадки, от резервуара почв происходят выбросы углерода. В то же время, первые рубки биомассы осуществляются на участках в возрасте 7 лет для древесных насаждений, которые учитываются в категории А.1.2 «Территории с вырубкой от начала отчётного периода».

Также следует отметить, что в общих значениях площадей всех видов рубок и объёмов срубленной древесины категории «Рубки формирования и оздоровления лесов» не учитывались значения объёмов рубок, проведенных на территориях, которые подпадают под деятельность по статье 3.3 Киотского протокола. Также, из объёма запасов углерода на землях категории деятельности 3.4 исключены объёмы запаса углерода на землях категории деятельности 3.3. Это сделано во избежание двойного учета.

### **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**

При подготовке отчётности по статьям 3.3 и 3.4 были приняты к рассмотрению все резервуары в лесах: надземная и подземная биомасса, лесная подстилка, валежная древесина и почвы. Относительно резервуара почв на территории управляемых лесных площадей принято допущение о нулевом балансе углерода. Данное допущение основывается на многочисленных исследованиях [4, 17, 19-22, 23, 24].

Для отчётности о видах деятельности по статье 3.4 было избрано управление лесным хозяйством.

Украина не предоставляет отчётность о выбросах CO<sub>2</sub> и N<sub>2</sub>O в результате известкования и применения удобрений в лесном хозяйстве в связи с тем, что данная деятельность не проводится на лесных территориях, а внесение удобрений происходит в ничтожно малых объёмах.

Объёмы выбросов ПГ в результате лесных пожаров учитываются в категориях «Управляемые лесные площади» и «Территории с вырубкой от начала отчетного периода» в категории «природные пожары», поскольку пожары в лесах не являются результатом целенаправленно организованной человеческой деятельности.

### **1.3.1.3 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 базы данных. Как отмечалось выше, указанная база данных создается на основе отчетности от лесохозяйственных предприятий на уровне отдельных участков, где проведена деятельность, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Пересчёты по данным видам лесохозяйственной деятельности не проводились.



### **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% [4], по данным о приросте биомассы – около 25% [5], по соотношению подземной и надземной биомассы 15% [5, 6]. 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 территориях 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**

Контроль за реализацией лесоустроительных проектов для целей повышения эффективности их реализации, оперативного устранения найденных недочетов в лесохозяйственной деятельности и лесоустроительном проектировании в Украине осуществляется в соответствии с Лесным кодексом Украины, а также другими регламентирующими документами [10, 11, 12].

При проведении контроля используются следующие документы и материалы:

- материалы лесоустроительного проекта (пояснительная записка, таксационные описания, проектные ведомости, лесоустроительные планшеты);
- ежегодные отчеты лесного предприятия о хозяйственно-производственной деятельности за период с начала действия лесоустроительного проекта, включая год, предыдущий к проведению контроля;
- оформленные в установленном порядке акты приемки или передачи земель лесного фонда из состава лесного предприятия, а также решения компетентных органов по данным вопросам;
- в случае передачи земель лесного фонда в длительное пользование (аренду) – решения компетентных органов и договор, в котором прописаны права и обязанности сторон;
- материалы отвода лесосек и акты освидетельствования мест заготовки древесины, других продуктов леса и использования полезных свойств лесов;
- лесокадастровые книги (учет лесного фонда);
- книги учета лесных культур, лесных пожаров, лесонарушений, потери леса и проч.;
- материалы инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с осуществлением мероприятий по содействию естественному восстановлению лесов;
- акты технической приемки лесных культур и перевода их в покрытые лесной растительностью земли;
- другие акты натурного обследования участков леса, в которых произошли изменения в результате пожаров, буреломов и т.п.

Деятельность по статье 3.3 началась до 1 января 1990 г. Это подтверждается письмами-ответами от лесных хозяйств, которые получены в результате проведенного опросного исследования во время создания информационного массива для базы данных. По результатам данного опроса

были получены документальные подтверждения начала деятельности по статье 3.3 КП.

#### **11.4.2 Информация о том, каким образом заготовительные работы или нанесение ущерба лесам, за которыми следует лесовозобновление, отличаются от обезлесения**

Лесозаготовительная деятельность в Украине регулируется определённым набором нормативно-правовых документов, среди которых «Правила рубок главного пользования», «Правила улучшения качественного состава лесов» и т.д.

Согласно данным документам и в зависимости от способа изъятия древесины выделяют три системы рубок – сплошные, постепенные и выборочные [27]. Вне зависимости от выбранного способа рубок «Правила восстановления лесов» обязуют лесопользователя облесить территорию, на которой была проведена рубка. Облесение может быть произведено природным путем (природное облесение и содействие природному восстановлению), а также искусственно (путём посадки сплошных или частичных лесных культур). Также, в «Правилах восстановления лесов» предусмотрено обязательное облесение всех площадей, утративших лесной покров в результате рубок и пожаров на протяжении одного-двух лет.

#### **11.4.3 Информация о размерах и географическом местоположении лесных районов, которые утратили лесной покров, но еще не классифицируются как обезлесенные**

Поскольку обезлесение подразумевает дальнейшее изменение категории землепользования лесных территорий, данный процесс перевода в другую категорию земель, согласно статье 57 Лесного Кодекса Украины, первоначально осуществляется органами исполнительной власти или органами местного самоуправления по согласованию с органами исполнительной власти по вопросам лесного хозяйства и охране окружающей среды. Учитывая вышесказанное, в Украине лесные районы, которые утратили лесной покров, но ещё не классифицируются как обезлесенные, отсутствуют.

Таблица 11.3. Площади лесов деятельности по 3.3-3.4 в разрезе природно-климатических зон Украины в 1990-2011 гг., тыс .га

Регион	1990			1991			1992			1993			1994			1995		
	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	2827,3	2,7	0,10	2840,5	3,8	5,49	2841,6	5,1	5,54	2854,3	6,3	5,54	2866,1	7,7	5,56	2887,2
Лесостепь	3,4	0,02	3003,5	6,0	0,07	3017,6	8,2	4,51	3016,3	10,6	4,52	3015,1	12,9	4,54	3026,4	15,6	4,55	3056,7
Северная Степь	2,9	0,07	910,5	5,3	0,28	914,7	7,1	0,28	911,3	9,4	0,28	914,5	11,3	0,28	922,0	13,6	0,31	888,8
Южная Степь	1,5	0,01	289,9	2,5	0,02	291,3	3,5	0,02	289,2	4,4	0,02	292,7	5,1	0,02	293,8	6,1	0,02	266,9
Карпаты	0,1	0,00	1688,9	0,2	0,00	1696,8	0,4	0,00	1693,4	0,6	0,00	1688,4	0,7	0,00	1690,4	0,8	0,00	1708,1
Крым	0,3	0,01	248,3	0,6	0,01	249,5	0,8	0,09	248,8	1,0	0,09	251,4	1,2	0,09	249,2	1,3	0,14	252,5
<b>Украина</b>	<b>9,6</b>	<b>0,1</b>	<b>8968,4</b>	<b>17,4</b>	<b>0,5</b>	<b>9010,4</b>	<b>23,9</b>	<b>10,4</b>	<b>9000,5</b>	<b>31,0</b>	<b>10,5</b>	<b>9016,4</b>	<b>37,6</b>	<b>10,5</b>	<b>9047,8</b>	<b>45,1</b>	<b>10,6</b>	<b>9060,2</b>
Регион	1996			1997			1998			1999			2000			2001		
	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	9,2	6,13	2886,6	10,3	6,1	2888,8	10,9	15,3	2906,7	11,8	15,3	2912,6	12,7	15,4	2916,5	13,0	15,5	2920,3
Лесостепь	18,7	5,20	3054,5	20,9	5,2	3059,9	22,3	17,5	3021,1	23,6	17,5	3031,1	25,1	17,5	3065,4	26,9	17,6	3069,9
Северная Степь	16,4	1,66	881,9	19,3	1,7	883,6	21,0	1,7	873,1	22,3	1,7	880,1	24,2	1,8	882,4	26,4	1,8	881,7
Южная Степь	7,3	0,17	269,7	8,3	0,2	277,2	8,8	0,2	260,0	9,1	0,2	263,1	9,5	0,2	261,3	9,9	0,2	262,0
Карпаты	1,0	0,00	1710,2	1,1	0,0	1709,4	1,3	2,5	1732,9	1,6	2,5	1733,0	1,8	2,5	1732,4	2,1	2,5	1734,2
Крым	1,5	1,42	253,3	1,6	1,4	253,4	1,6	1,4	254,6	1,8	1,4	255,6	1,8	1,4	255,8	2,0	1,4	256,0
<b>Украина</b>	<b>54,2</b>	<b>14,6</b>	<b>9056,2</b>	<b>61,6</b>	<b>14,7</b>	<b>9072,3</b>	<b>65,9</b>	<b>38,5</b>	<b>9048,5</b>	<b>70,2</b>	<b>38,6</b>	<b>9075,6</b>	<b>75,2</b>	<b>38,8</b>	<b>9113,9</b>	<b>80,3</b>	<b>39,0</b>	<b>9124,0</b>
Регион	2002			2003			2004			2005			2006			2007		
	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	13,5	15,8	2921,2	13,9	15,9	2922,6	14,4	16,47	2925,0	14,8	16,55	2932,5	20,2	16,61	2946,7	26,4	16,75	2948,6
Лесостепь	29,7	17,7	3088,1	31,1	17,8	3090,8	33,0	18,01	3094,8	35,0	18,05	3098,7	41,9	18,09	3102,2	51,3	18,15	3105,2
Северная Степь	29,2	2,1	889,8	31,8	2,1	893,0	35,6	2,22	896,7	39,6	2,22	900,9	45,5	2,27	899,4	51,2	2,40	901,8
Южная Степь	10,3	0,2	267,1	10,9	0,2	270,9	11,7	0,19	271,0	12,6	0,19	273,2	14,0	0,20	272,3	15,7	0,21	273,9
Карпаты	2,3	2,5	1734,1	2,6	2,5	1739,0	2,8	2,49	1738,0	3,1	2,50	1736,8	3,7	2,51	1737,2	4,2	2,52	1737,3
Крым	2,1	1,4	257,5	2,1	1,4	257,8	2,2	1,42	257,5	2,4	1,42	258,1	2,8	1,42	258,4	3,8	1,42	258,2
<b>Украина</b>	<b>87,1</b>	<b>39,6</b>	<b>9157,9</b>	<b>92,3</b>	<b>39,9</b>	<b>9174,1</b>	<b>99,7</b>	<b>40,8</b>	<b>9183,0</b>	<b>107,4</b>	<b>40,9</b>	<b>9200,2</b>	<b>128,0</b>	<b>41,1</b>	<b>9216,2</b>	<b>152,6</b>	<b>41,5</b>	<b>9225,1</b>

Регион	2008			2009			2010			2011		
	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	31,3	21,67	2949,3	35,5	21,68	2953,8	36,5	21,68	2954,4	36,31	21,68	2888,40
Лесостепь	61,8	20,50	3105,2	73,1	20,51	3107,3	79,5	20,51	3109,4	80,76	20,51	3158,15
Северная Степь	59,5	2,98	902,8	73,7	2,98	898,0	84,7	2,98	897,4	93,07	3,07	950,63
Южная Степь	18,9	0,26	264,6	24,4	0,26	266,4	28,7	0,26	265,5	31,24	0,26	270,19
Карпаты	4,6	2,58	1737,2	5,2	2,59	1737,4	5,5	2,59	1737,5	5,46	2,59	1809,46
Крым	4,9	1,42	258,2	6,9	1,42	258,3	7,3	1,42	258,8	8,15	1,42	307,28
Украина	180,9	49,4	9217,1	218,8	49,4	9221,2	242,1	49,4	9223,0	254,99	49,54	9384,10

## **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 управлению лесным хозяйством после 1 января 1990 г. была избрана для отчётности по статье 3.4. Практически все леса Украины находятся под влиянием хозяйственной деятельности, что подтверждается статистической информацией государственного лесного кадастра, таксационных баз данных, национальной статистической информацией о деятельности в секторе лесного хозяйства. Площади лесов, отнесенные к нетронутым (primary) лесам (59 тыс. га), не принимались к расчету. Эти площади согласуются с величинами, задекларированными перед организацией FAO: [www.fao.org/forestry/fra2010](http://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**

Украиной не были избраны данные виды деятельности.

### **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" на 2010-2015 года:

увеличение лесистости территории до научно обоснованного оптимального уровня в 16,1%;

наращивание природоохранного потенциала лесов и сбережение биологического разнообразия лесных экосистем;

повышение стойкости лесных экосистем к негативным факторам окружающей среды – изменению климата, увеличивающейся антропогенной нагрузке, лесным пожарам, болезням и вредителям леса;

расширение работ по защитному лесоразведению и агролесомелиорации;

сохранение целостности лесных массивов, как среды существования редких и ценных видов растений и животных;

проведение лесных мероприятий, направленных на воспроизведение коренных лесных и растительных групп высокого качества с предварительным проведением исследовательских работ;

ориентация управления лесным хозяйством на воспроизводство древесных насаждений, максимально близких по породно-возрастному состоянию

коренным типам лесов, свойственным данным территориям, которые были нарушены в результате деятельности человека;  
оптимизация и проведение на необходимом техническом уровне мониторинга состояния лесных экосистем;  
проведение силами лесной науки исследований по оптимизации системы комплексного управления лесным хозяйством на основе использования ГИС-технологий и сценарного моделирования;  
организация и осуществление системы мероприятий против различных стихийных явлений, промышленного загрязнения, лесных пожаров, вредителей и т.п.;  
поддержка состава и возрастной структуры древесных насаждений с целью обеспечения сохранения существующих в них популяций видов;  
максимальное использование технологий, которые способствуют сохранению и воспроизведению биологического разнообразия при осуществлении лесных мероприятий. Это создание смешанных, сложных по своей структуре древесных насаждений, воспроизведение ценных природных экосистем, проведение рубки в осенне-зимний период, сохранение на лесосеках семенных деревьев, введение ценных древесных пород под покров леса, а в чистых хвойных древесных насаждениях введение примесей лиственных пород [13].

В Украине принято «широкое» определение управления лесным хозяйством в соответствии с приложением к решению 11/СР.7, как система практики для сохранения и использования лесов, направленная на выполнение соответствующих экологических (включая биологическое разнообразие), экономических и социальных функций леса на устойчивой основе.

В контексте приведенного определения можно назвать виды деятельности, которые осуществляются на лесопокрытых территориях лесных земель Украины, согласно ежегодно публикуемой информации Госстата Украины (Ф №3-лг):

контролируемая рубка лесов в соответствии с планами ведения лесохозяйственной деятельности (см. раздел 11.4.2);  
защита леса от вредителей и заболеваний (биологическими и химическими препаратами, ликвидация очагов вредителей и болезней леса при помощи реализации специальных мероприятий);  
проведение противопожарных мероприятий.

## **12 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧЕТЕ КИОТСКИХ ЕДИНИЦ**

### **12.1 Общая информация**

Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов (далее - Реестр) – это автоматизированная система учета и обработки информации, касающейся антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов.

Реестр формируется и ведется в целях обеспечения ввода в обращение, учета, хранения, передачи, поступления, аннулирования и изъятия из обращения углеродных единиц, в том числе единиц сокращения выбросов (ЕСВ), единиц сертифицированного сокращения выбросов (ССВ), единиц установленной количества (ЕУК) и единиц абсорбции (ЕА), их перенос на следующий период в соответствии с обязательствами Сторон РКИК ООН.

Реестр состоит из программно-аппаратного комплекса и информационного ресурса, содержащего сведения, которые подаются в электронной форме и на бумажных носителях юридическими или физическими лицами - субъектами предпринимательской деятельности, которые осуществляют антропогенные выбросы или абсорбцию парниковых газов.

Реестр формируется и ведется Госэкоинвестагентством Украины, которое является его администратором.

Внесение в Реестр сведений, связанных с введением в обращение, продажей (передачей) и изъятием из обращения ЕУК, осуществляется на основании решений Кабинета Министров Украины.

Сведения, содержащиеся в Реестре, являются собственностью государства. Часть информации, содержание которой определяется Госэкоинвестагентством, распространяется через средства массовой информации, может быть получена через официальный Интернет-сайт реестра: <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 01.01.2012 по 31.12.2012 с информацией, необходимой в соответствии с пунктом 11 приложения к решению 15/CMP.1, представлены Украиной в Секретариат РКИК ООН в виде электронного файла - SEF-UA\_2013\_1\_15-54-25 8-1-2013.xls

Информация о предыдущей проверке независимыми экспертами работы Национального реестра Администраторами получена,



## На сайте Секретариата размещена информация за позапрошлый год

Ref Nr	Вопрос	Значение	Комментарий
P 1.0.4. (P 2.0.4.)	Ссылка на ежегодный отчет проверки экспертов прошлого года	FCCC/ARR/2011/UKR (13/01/2012)	Украина. Отчет группы экспертов по проверке ежегодного отчета Украины, поданного в 2011 году. На английском языке. <a href="http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/ukr.pdf">http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/ukr.pdf</a>

Сторона информирует, что проект отчета о ежегодной проверке (Draft report on the centralized review of the 2012 annual submission of Ukraine from 5 April 2013 year) (Cover Note Reference AO/IK/hi Date 5 april 2013 year from Astrid Olson), направленный Секретариатом конвенции для согласования стороне, не содержит ни одного замечания и рекомендации по вопросам работы Реестра и учету Киотских единиц.

## 12.2 Обзор информации, предоставленной в таблицах Стандартного электронного формата (SEF) для представления информации о единицах по Киотскому протоколу

Таблица 12.2. Суммарная информация, представленная в таблицах SEF.

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный стороной
Решение 15/CMP.1 приложение I.E параграф 11		
Таблицы Стандартного электронного формата Standard electronic format (SEF)		
P1.2.1	14/CMP.1 приложение I. параграф 3 Проводила или получала Сторона любые единицы Киотского протокола в отчетный период или предыдущие годы?	Сторона осуществляла транзакции единиц Киотского протокола в течении отчетного периода, как это указано в таблицах стандартного электронного формата (SEF).
P 1.2.2	15/CMP.1 annex I.E параграф 11 Предоставила ли Сторона отчет в формате SEF, содержащий информацию, соответствующую требованиям параграф 11 приложения к решениям сторон 15/CMP.1?	Отчет в таблицах стандартного электронного формата (SEF) за 2012 отчетный год был представлен Секретариату РКИК ООН в электронной форме. Таблицы SEF содержат информацию, соответствующую требованиям параграф 11 приложения к решениям сторон 15/CMP.1, она включена в Национальный инвентаризационный отчет в главе 12.2 "Обзор информации, предоставленной в таблицах Стандартного электронного формата (SEF) для представления информации о единицах по Киотскому протоколу" таблицы SEF включены в отчет в составе Приложения 6 . Отчет SEF представлен, как Отчет R-1 в этом документе. Более детально с отчетом SEF можно ознакомиться в Дополнении 1 Приложения 6 этого документа.

Р 2.2.2	22/СМР.1 параграф 88 (b)  Информация относительно ввода в обращение, отмены, изъятия из обращения, замещения, списания транзакций, приема, переноса единиц на следующий отчетный период совпадает с информацией Национального реестра и соответствующими записями Международного журнала транзакций.	Информация относительно ввода в обращение, отмены, изъятия из обращения, замещения, списания, транзакций, приема, переноса единиц на следующий отчетный период совпадает с информацией на сайте Национального реестра <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua">www.carbonunitsregistry.gov.ua</a> Информация о счетах хранения и проведенных транзакциях (информация согласно параграфа 47 приложения к решениям 13/СМР.1): <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (Английская часть сайта) <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (Украинская часть сайта)
---------	--	---

На 01.01.2012 г. в Национальном реестре насчитывалось 4 445 002 700 ЕУК, из которых 4 445 002 700 находились на текущем счету Украины, 0 - на счету организаций, 0 – на прочих счетах аннулирования, 0 – на счетах изъятия из оборота и замещения.

В реестре также содержалось в общей сложности 0 ССВ и 0 ЕСВ. На 31.12.2012 г. (конец отчетного периода) в Национальном реестре на текущем счету Украины насчитывалось 4 163 258 438 ЕУК и 138 883 ЕСВ, 0 - на счету организаций, 0 – на прочих счетах аннулирования, 0 – на счетах изъятия из оборота и замещения. В Реестре также содержалось в общей сложности 0 ССВ и 0 ЕСВ.

В 2012 году Украинский Реестр осуществлял транзакции единиц в реестры Швейцарии, Германии, Дании, Испании, Нидерландов, Великобритании, Польши и Эстонии.

Операции любого рода с использованием ЕА, ССВ, тССВ или дССВ не проводились Украиной.

Полная информация относительно счетов и операций доступна в SEF - таблицах; таблицы в полном объеме приведены в Приложении 6 П 6.2.2.

## 12.3 Расхождения и уведомления

Информация о расхождениях и уведомлениях в Национальном реестре Украины обобщена в таблице 12.1.

Таблица 12.1. Обзор расхождений и уведомлений

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
Решение 15/СМР.1 приложение I.E параграф 12 Ошибочные транзакции		
Р1.2.3	Идентифицировал ли Международный журнал транзакций (ITL) расхождения в транзакциях, предложенных стороной ?	Международный журнал транзакций (ITL) идентифицировал расхождения в транзакциях, предложенных Стороной (что указано в Приложении 6 П 6.2.3 Дополнение 2 R-2 Список операций-расхождений).

P1.2.4	15/СМР.1 приложение I.E. параграф 12: Перечень ошибочных транзакций	<p>Сторона представляет перечень ошибок (расхождений), которые произошли во время отчетного периода. (Представлен в таблице формата Excel с именем "R2" включенном в данную подачу в файле SIAR Reports 2012-UA v1.0.xls)</p> <p>Содержание таблицы также представлено в Приложении 6 данного документа. Международный журнал транзакций идентифицировал 3 ошибки на протяжении 2012 года.</p> <p>Объяснение</p> <p><b>Ошибка Код соответствия DES 5061 24.12.2012:</b> остановлена (Terminated) операция UA5431</p> <p>Детальное объяснение.</p> <p>Преобразование единиц установленного количества в единицы сокращения выбросов для проектов совместного осуществления второго трека не должно превышать количества, специфицированного для каждого проекта Комитетом JISC.</p> <p>Администратор ошибся при вводе кода проекта. После введения правильного кода транзакция была успешно проведена (26.12.2012 UA5432).</p> <p><b>Ошибка Код соответствия DES 5902 19.11.2012:</b> остановлена (Terminated) операция (Terminated) UA5103.</p> <p>Детальное объяснение. Счет перевода не существует. После получения от представителя проекта правильного счета единицы были переведены на указанный счет (28.11.2012 UA5206).</p> <p><b>Ошибка Код соответствия DES 7028 30.10.2012.</b> остановлена (Terminated) операция UA4953.</p> <p>Детальное объяснение. Неизвестный код возврата от дополнительного проверяющего журнала транзакций перечень (7000-7999). Предлагается связаться с администраторами Европейского реестра для пояснений.</p> <p>Представитель проекта совместного осуществления предоставил Администратору Украинского реестра уже «закрытый» счет получателя в Люксембургском реестре.</p> <p>После официального получения альтернативного счета покупателя единицы были переведены на счет получателя во Французском реестре (27.02.2013 UA5930)</p>
P1.2.5	Направлял ли Международный журнал транзакций (ITL) реестру стороны требования об изъятии из обращения Киотских единиц?	<p>Реестр стороны не получал от Международного журнала транзакций (ITL) требований об изъятии из обращения Киотских единиц в отчетный период.</p>
P1.2.6	Информировала ли сторона обо всех уведомлениях касательно замещения единиц дССВ в соответствии с параграфом 49 приложения к решениям 5/СМР.1?	<p>Сторона информирует, что Реестр Стороны не получал сообщений от реестра Исполнительного совета механизма чистого развития (МЧР) (CDM) и Международного журнала транзакций (ITL) касательно замещения единиц дССВ в соответствии с параграфом 49 приложения к решениям 5/СМР.1 в отчетный период (2012 год).</p> <p>Об этом свидетельствует таблица формата Excel с именем "R3", включенная в данную подачу в файле SIAR Reports 2012-UA v1.0.xls</p> <p>Содержание таблицы также представлено в Приложении 6 данного документа.</p>

Решение 15/CMP.1 приложение I.E параграф 14		
Сообщения о наличии не сертифицированных Киотских единиц		
P1.2.7	Направлял ли Международный журнал транзакций (ITL) реестру Стороны сообщения о наличии не сертифицированных Киотских единиц?	Реестр стороны не получал от Международного журнала транзакций (ITL) сообщения о наличии не сертифицированных Киотских единиц.
P1.2.8	Сообщила ли Сторона про все сообщения о замене единиц дССВ в соответствии с параграфом 50 приложения к решениям 5/CMP.1?	Реестр стороны не получал сообщений от Исполнительного совета механизма чистого развития (МЧР) (CDM) и Международного журнала транзакций (ITL) касательно замещения единиц дССВ в соответствии с параграфом 50 приложения к решениям 5/CMP.1 в отчетный период (2012 год). Об этом свидетельствует таблица формата Excel с именем "R3", включенная в данную подачу в файле SIAR Reports 2012-UA v1.0.xls Содержание таблицы также представлено в Приложении 6 данного документа.
Решение 15/CMP.1 приложение I.E параграф 15		
Не замещения Киотских единиц		
P1.2.9	Регистрировал ли Международный журнал транзакций (ITL) не замещение Киотских единиц для стороны?	Реестр стороны не получал от Международного журнала транзакций (ITL) предупреждений о не замещении Киотских единиц.
P1.2.10	Сообщила ли Сторона про все выявленные Международным журналом транзакций записи о том, что замена не была произведена, в соответствии с пунктом 56 приложения к решению 5/CMP.1.?	Сторона не получала в отчетный период от Международного журнала транзакций (ITL) информации о том, что он произвел записи о том, что замена не была произведена, в соответствии с пунктом 56 приложения к решению 5/CMP.1.
Решение 15/CMP.1 annex I.E paragraph 16		
Расхождения, вызванные неправильными транзакциями		
P1.2.11	Идентифицировал ли Международный журнал транзакций (ITL) расхождения в транзакциях, предложенных Стороной, которые не были своевременно остановлены или отменены ?	Реестр Стороны не получал от Международного журнала транзакций (ITL) сообщений об ошибочных операциях, предложенных Стороной, которые не были бы своевременно отменены или остановлены.
P1.2.12	Информировала ли Сторона о серийных	Сторона сообщает, что в реестре Стороны нет углеродных единиц, непригодных для использования в целях соблюдения

	номерах и количестве ЕСВ, ССВ, вССВ, дССВ, ЕУК и ЕА, зарегистрированных в Национальном реестре по состоянию на конец этого года, которые являются непригодными для использования в целях соблюдения обязательств по пункту 1 статьи 3 в соответствии с пунктом 43 b) приложения к решению 13/СМР.1 ?	обязательств по пункту 1 статьи 3 в соответствии с пунктом 43 b) приложения к решению 13/СМР.1 единиц, т.к. никаких расхождений в 2012 году зарегистрировано не было. Эта информация приводится в специальном дополнении “SIAR Reports 2012-UA v1.0.xls” Worksheet R5, которая подается отдельным файлом в ежегодной подаче Стороны. Перевод на русский язык этой таблицы приводится в Дополнении 6 настоящего документа.
Решение 15/СМР.1 приложение I.E параграф 17		
Действия и изменения по устранению расхождений		
P1.2.13	Сообщала ли сторона о любых мерах по устранению проблем, приведших к расхождениям, о любых изменениях в Национальном реестре в целях предупреждения повторных расхождений, а также о решении любых ранее выявленных вопросов осуществления, касающихся транзакций?	Сторона сообщает, что в Реестре не возникало ошибочных транзакций в течении отчетного периода (2012 г.) и предшествовавших ему, которые привели или могли бы привести к расхождениям, которые требуют каких - либо специальных мер, превентивных действий или изменений в Национальном реестре. Это подтверждается и отсутствием каких-либо рекомендаций Реестру со стороны команды независимых экспертов, осуществлявших проверку отчетности Стороны в прошлом году.

## 12.4 Общедоступная информация

Общедоступная информация публикуется на сайте реестра углеродных единиц <http://www.carbonunitsregistry.gov.ua>

Информация о полноте выполнения требований об обеспечении публично доступной информации представляется согласно части Е приложения к Решению 13/СМР.1, параграфы 44-48 включительно, которые требуют от Национальных реестров обеспечить публичную доступность не конфиденциальной информации.

Информация о юридических лицах, имеющих в Украине право на участие в механизмах согласно статьям 6, 12 и 17 Киотского протокола можно найти на сайте Национального реестра на <http://www.carbonunitsregistry.gov.ua>

Таблица 12.2. Общедоступная информация о Национальном реестре Украины

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	15/СМР.1 приложение I.E.: Общедоступная информация	Сторона сообщает, что публично доступная информация о работе Реестра Стороны доступна через страницы сайта Национального реестра <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/</a> <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm</a> (английский язык) <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.1	Информация о счетах в Реестре (в соответствии с параграфом 45 приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре в соответствии с параграфом 45 приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.1.1.	Информация о счетах в Реестре название счета: владелец счета (в соответствии с параграфом 45 (а) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре (название счета: владелец счета) в соответствии с параграфом 45 (а) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: Колонка 3 таблицы <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.1.2.	Информация о счетах в Реестре - вид счета (текущий счет, счет аннулирования или счет изъятия из обращения) (в соответствии с параграфом 45(b) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре: вид счета (текущий счет, счет аннулирования или счет изъятия из обращения) в соответствии с параграфом 45(b) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: Колонка 1 таблицы <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.1.3.	Информация о счетах в Реестре (период действия обязательств: период действия обязательств, в отношении которого осуществляется аннулирование или изъятие из обращения), в соответствии с параграфом 45(c) приложения к	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре (период действия обязательств: период действия обязательств, в отношении которого осуществляется аннулирование или изъятие из обращения) в соответствии с параграфом 45(c) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: Колонка 2 таблицы <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm</a> (украинский язык)

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	решению 13/СМР.1)	
P.1.4.1.4.	Информация о счетах в Реестре (идентификатор представителя: представитель владельца счета с использованием идентификатора Стороны (двухбуквенного кода страны, определяемого в соответствии с ISO 3166) и собственного номера этого представителя в Реестре Стороны в соответствии с параграфом 45(d) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре (идентификатор представителя: представитель владельца счета с использованием идентификатора Стороны (двухбуквенного кода страны, определяемого в соответствии с ISO 3166) и собственного номера этого представителя в реестре Стороны), в соответствии с параграфом 45(d) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: колонка 6 таблицы <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.1.5.	Информация о счетах в Реестре (имя представителя и контактная информация: полное имя, почтовый адрес, номер телефона, номер факса и адрес электронной почты представителя владельца счета) (в соответствии с параграфом 45(e) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о счетах в Реестре (имя представителя и контактная информация: полное имя, почтовый адрес, номер телефона, номер факса и адрес электронной почты представителя владельца счета) (в соответствии с параграфом 45(e) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/691.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/690.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.2.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (в соответствии с	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола в соответствии с параграфом 46 приложения к решению 13/СМР.1 доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm</a> (украинский язык)



Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	параграфом 46 приложения к решению 13/СМР.1)	
P.1.4.2.1.	Информация проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола название проекта: собственное название проект (в соответствии с параграфом 46 (а) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (в соответствии с параграфом 46 приложения к решению 13/СМР.1) (название проекта: собственное название проекта) (в соответствии с параграфом 46 (а) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: колонка 2 таблицы <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.2.2.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (место осуществления проекта: Сторона и город или район осуществления проекта (в соответствии с параграфом 46(b) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола место осуществления проекта: Сторона и город или район осуществления проекта (в соответствии с параграфом 46 (b) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: Колонка 4 таблицы <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.2.3.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (годы введения в обращение ЕСВ: годы, в которые были введены в обращение ЕСВ в	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (годы введения в обращение ЕСВ: годы, в которые были введены в обращение ЕСВ в результате проекта согласно статье 6) (в соответствии с параграфом 46 (с) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: колонка 8 таблицы <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm</a> (украинский язык)



Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	результате проекта согласно Статье 6) (в соответствии с параграфом 46 (с) приложения к решению 13/СМР.1)	
P.1.4.2.4.	Информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола (d) доклады: загружаемые электронным способом версии всех публично доступных документов, связанных с проектом, включая предложения, мониторинг, проверку и введение в обращение ЕСВ, когда это уместно, при условии соблюдения положений о конфиденциальности, содержащихся в решении 9/СМР.1. (в соответствии с параграфом 46 (d) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация о проектах совместного осуществления, осуществляемых Стороной согласно статьи 6 Киотского протокола d) доклады: загружаемые электронным способом версии всех публично доступных документов, связанных с проектом, включая предложения, мониторинг, проверку и введение в обращение ЕСВ, когда это уместно, при условии соблюдения положений о конфиденциальности, содержащихся в решении 9/СМР.1. (в соответствии с параграфом 46 (d) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: URL из колонки 3 таблицы <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/258.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/261.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.3.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (в соответствии с параграфом 47 приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра (в соответствии с параграфом 47 приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	13/СМР.1)	
P.1.4.3.1.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете по состоянию на начало года; (в соответствии с параграфом 47(а) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете по состоянию на начало года (в соответствии с параграфом 47 (а) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.3.2.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - b) общее количество ЕУК, введенных в обращение на основе установленного количества во исполнение параграфов 7 и 8 статьи 3; (в соответствии с параграфом 47(b) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕУК, введенных в обращение на основе установленного количества во исполнение параграфов 7 и 8 статьи 3 (в соответствии с параграфом 47 (b) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.3.3.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, введенных в обращение на основе проектов по статье 6; (в соответствии с параграфом 47(с) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, введенных в обращение на основе проектов по статье 6 (в соответствии с параграфом 47 (с) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
P.1.4.3.4.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, приобретенных из других реестров с указанием передавших счетов и реестров; (в соответствии с параграфом 47(d) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, приобретенных из других реестров с указанием передавших счетов и реестров (в соответствии с параграфом 47 (d) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.3.5.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕА, введенных в обращение на основе каждого вида деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3; (в соответствии с параграфом 47(e) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕА, введенных в обращение на основе каждого вида деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 (в соответствии с параграфом 47 (e) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.3.6.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, переданных в другие реестры с указанием счетов и реестров приобретения (в соответствии с параграфом 47(f) приложения к решению	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, переданных в другие реестры с указанием счетов и реестров приобретения (в соответствии с параграфом 47 (f) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	13/СМР.1)	
P.1.4.3.7.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, аннулированных на основе видов деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 (в соответствии с параграфом 47(g) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, аннулированных на основе видов деятельности согласно параграфам 3 и 4 статьи 3 (в соответствии с параграфом 47 (g) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.3.8.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, аннулированных в результате принятия Комитетом по соблюдению заключения о том, что Сторона не соблюдает свое обязательство по параграфу 1 статьи 3 (в соответствии с параграфом 47(h) приложения к решению 13/СМР.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, аннулированных в результате принятия Комитетом по соблюдению заключения о том, что Сторона не соблюдает свое обязательство по параграфу 1 статьи 3 (в соответствии с параграфом 47 (h) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.3.9.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество других аннулированных ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА (в	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество других аннулированных ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА (в соответствии с параграфом 47 (i) приложения к решению 13/СМР.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	соответствии с параграфом 47(i) приложения к решению 13/CMP.1)	
P.1.4.3.10.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество изъятых из обращения ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА (в соответствии с параграфом 47(j) приложения к решению 13/CMP.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество изъятых из обращения ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА (в соответствии с параграфом 47 (j) приложения к решению 13/CMP.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.3.11.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ и ЕУК, перенесенных с предыдущего периода действия обязательств (в соответствии с параграфом 47(k) приложения к решению 13/CMP.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - общее количество ЕСВ, ССВ и ЕУК, перенесенных с предыдущего периода действия обязательств (в соответствии с параграфом 47 (k) приложения к решению 13/CMP.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык) Для отчетного периода не существует предыдущего периода действия обязательств для переноса ЕСВ, ССВ, ЕУК.
P.1.4.3.12.	Информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - текущие авуары ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете (в соответствии с параграфом 47(l) приложения к решению 13/CMP.1)	Сторона сообщает, что информация об авуарах и операциях в рамках Национального реестра - текущие авуары ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА на каждом счете (в соответствии с параграфом 47 (l) приложения к решению 13/CMP.1) доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/1209.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1210.htm</a> (украинский язык)
P.1.4.4.	Информация о юридических лицах,	Сторона сообщает, что в отчетном периоде не определила юридических лиц, уполномоченных Стороной владеть ЕСВ, ССВ, ЕУК и/или ЕА под ее ответственность Информация об

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	уполномоченных Стороной владеть ЕСВ, ССВ, ЕУК и/или ЕА под ее ответственность (в соответствии с параграфом 48 приложения к решению 13/СМР.1)	юридических лицах, имеющих в Украине право на участие в механизмах согласно статьям 6, 12 и 17 Киотского протокола доступна на страницах: <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/681.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/publication/content/681.htm</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/699.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/699.htm</a> (украинский и русский язык)
(Рекомендации по публично доступной информации и для Национальных реестров (версия 5 параграф 47.2 -47.3)	Информация о таблицах SEF на сайте Реестра. Рекомендуются, что бы Сторона осуществляла ежегодную публикацию таблиц 1, 2a, 2b, 2c, 3, 4, 5a, 5b, and 5c из отчета SEF	Сторона сообщает, что информация из таблиц SEF доступна на следующих страницах сайта реестра <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1207.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1207.htm</a> <a href="http://www.neia.gov.ua/nature/doccatalog/document?id=138329">http://www.neia.gov.ua/nature/doccatalog/document?id=138329</a> (английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1207.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/1207.htm</a> <a href="http://www.seia.gov.ua/nature/doccatalog/document?id=138329">http://www.seia.gov.ua/nature/doccatalog/document?id=138329</a> (украинский язык)

## 12.5 Расчет резерва периода обязательств (CPR)

В Украине в обращение введены ЕУК в количестве **4 604 184 663** тонн эквивалента диоксида углерода.

Расчетное значение резерва для Украины определяется как 100% количества выбросов ПГ в ее самом последнем рассмотренном кадастре, умноженного на пять. Последним рассмотренным кадастром является Национальный кадастр антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов в Украине за 1990 – 2010 гг.

В соответствии с этим кадастром расчетное значение резерва составляет:

$$383181581,8 \times 5 = 1915907909 \text{ т CO}_2\text{-экв.}$$

Таким образом, расчетное значение резерва составляет по состоянию на 31.12.2012 г. **1915907909** тонн эквивалента диоксида углерода.

В соответствии с официально опубликованным Госэкоинвестагентством отчетом «Об авуарах и операциях в Национальном электронном реестре антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Украины» по состоянию на 31.12.2012 г., фактический резерв на период действия обязательств, который состоит из авуаров ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА, не аннулированных в соответствии с решением 13/СМР.1., составляет **4 163 258 438 единиц установленного количества** тонн 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**

Сторона отчитывается и производит расчеты для сектора землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства в соответствии со Статьей 3.3. и видом деятельности «Лесное управление» в соответствии со Статьей 3.4 Киотского протокола.

Детальная информация может быть получена из Главы 11 настоящего Национального инвентаризационного отчета и соответствующей таблицы из CRF отчета **-KR-2013-2011-v1.1.xls** (лист Accounting под заголовком “INFORMATION TABLE ON ACCOUNTING FOR ACTIVITIES UNDER ARTICLES 3.3 AND 3.4 OF THE KYOTO PROTOCOL”)

Следует отметить, что Сторона избрала вариант расчета по итогам периода обязательств. Вышеуказанные информационные блоки представляют только период 2008-2010 годов.

## **13 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПГ**

С целью усовершенствования процессов инвентаризации парниковых газов (ПГ) и подготовки ежегодных национальных кадастров Украины распоряжением Кабинета Министров Украины от 07.11.2011 № 1194-р в сфере управления Государственного агентства экологических инвестиций Украины (далее - ГАЭИ) было создано Бюджетное учреждение «Национальный центр учета выбросов парниковых газов» (далее – БУ «НЦУВПГ»).

Основными задачами БУ «НЦУВПГ» являются сбор, обработка, систематизация, анализ и накопление информации, необходимой для проведения подготовки Национального кадастра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, а также совершенствование Национальной системы оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов (далее - НСОАВАПГ).

БУ «НЦУВПГ» в соответствии с возложенными на него задачами:

ведет учет установок, размещенных (осуществляют свою деятельность) на территории Украины, и функционирование которых приводит к выбросам парниковых газов в атмосферный воздух;

участвует в подготовке документации по проектам, направленным на уменьшение объема выбросов парниковых газов и их абсорбции;

участвует в создании системы мониторинга, отчетности и верификации, в том числе при осуществлении и оценке проектов, выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, направленных на уменьшение объема выбросов парниковых газов и их абсорбции;

осуществляет меры по реализации государственной информационной политики в сфере создания, использования, архивирования и обновления государственных информационных ресурсов, а также в сфере технической защиты информации;

организует проведение конференций, учений, тренингов, симпозиумов, конгрессов, семинаров, выставок, в том числе международных.



Постановлением Кабинета Министров Украины от 21 апреля 2006 г. № 554 были установлены процедуры функционирования национальной системы оценки антропогенных выбросов и поглощения ПГ, не регулируемых Монреальским протоколом и определены ее цели и функции.

По инициативе Госэкоинвестагентства в данное Постановление Кабинета Министров Украины были внесены изменения (Постановление Кабинета Министров Украины от 16 июля 2012 года №630). Изменения коснулись путей функционирования национальной системы, а именно уточнена процедура предоставления информации, необходимой для оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, включая субъектов хозяйствования всех видов собственности, а также процедура запроса данной информации Госэкоинвестагентством.

.

## **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 парниковых газов, утвержденное постановлением Кабинета Министров Украины от 28 мая 2008 г. № 504.

На основании распоряжения Кабинета Министров Украины от 30 июля 2008 г. № 1028-р «О введении в обращение единиц установленного количества» Нацэкоинвестагентством (с 2011 года - Госэкоинвестагентство) Украины были внесены в электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ данные о введении в обращение ЕУК в объеме 4 604 184 663 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, пункта 4, применяются также к вССВ и дССВ) и соответствует требованиям технических стандартов для обмена данными между системами реестров, принятых КС /СС.

В предыдущем инвентаризационном отчете 2011 года приведены две таблицы.

Содержание	Название таблицы	страницы
Начальное описание системы Национального реестра	<i>14.1.1 Описание Национального реестра</i>	(310-314)
Изменения в системе Национального реестра за отчетный период	<i>Таблица 14.1.2 Информация об изменениях в Национальном реестре Украины, имевших место в 2010 г.,</i>	(314-316)

В данном отчете приводятся только изменения в системе Национального реестра за отчетный период (2012 год).

Таблица 14.1.2 Изменения в Национальном реестре, происшедшие в 2011 г

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
P.1.3.1. (P.2.3.1)	Решения 15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(a) Изменение имени или контакта Имя/фамилия администратора реестра, назначенного Стороной для ведения Национального реестра, и контактная информация.	Сторона сообщает, что не было изменений в отчетный период.
P.1.3.2. (P.2.3.2)	Решения 15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(b) Изменения соглашений о сотрудничестве - Названия других Сторон, с которыми данная Сторона сотрудничает в деле ведения их соответствующих национальных реестров в рамках единой системы.	Сторона сообщает, что украинский реестр не является частью какой-либо консолидированной системы реестров. За отчетный период изменений не произошло.
P.1.3.3. (P. 2.3.3)	15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(c) Изменения в Структуре и содержании базы данных Национального реестра?	Сторона сообщает, что система реестра продолжает использовать программное обеспечение Community Registry (CR) и в качестве системы управления базами данных (СУБД) используется Oracle и соответствующая модель данных для поддержки. В отчетный период (2011 год) было проведено обновление версии системы управления баз данных Oracle DB were с версии 9g га версию Oracle 11g .
P.1.3.3. (P. 2.3.3)	15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(c) Изменения в Структуре и содержании базы данных Национального реестра?	Сторона сообщает, что система реестра продолжает использовать м обеспечение Community Registry (CR) и в качестве системы управления базами данных (СУБД) используется Oracle и соответствующая модель данных для поддержки.
P. 1.3.4.	15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(d) Изменения в соблюдении технических стандартов?	Сторона сообщает, что за отчетный период изменений не произошло.
P.2.3.4	15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(d) как Национальный реестр соблюдает технические стандарты для обмена данными между системами реестров для целей обеспечения точного, транспарентного и эффективного обмена данными между национальными реестрами, реестром механизма чистого развития и регистрационным журналом операций (пункт 1 решения 19/СР.7)?	Сторона сообщает, что Система реестра, основанная на программном обеспечении CR, была разработана для стран Евросоюза. Система CR соответствовала стандартам для обмена данными для реестров Киотского протокола (DES). CR обладает необходимой функциональностью для выполнения процессов выпуска, преобразования, передачи, аннулирования, изъятия и перевода на следующий период с использованием XML-сообщений и веб-сервисов, как требуется в стандартах по обмену данными. Система реестра обеспечивает 24-часовой мониторинг запрошенных операций, статус очистки запроса операции, синхронизацию времени регистрации данных и транзакций (в том числе журнал транзакций, журнала сверок, внутренний журнал аудита и архив сообщений), поддерживает различные форматы данных, определенные указанные в стандартах для обмена данными для реестров Киотского протокола (DES). За отчетный период изменений не произошло.
P 1.3.5.	15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(e) Изменения в процедурах для сведения к минимуму расхождений транзакций.	Сторона сообщает, что за отчетный период изменений в процедурах для сведения к минимуму расхождений транзакций не произошло.
P 2.3.5.	15/СМР.1 приложение II.Е параграф 32.(e). Описание процедур, используемых в Национальном реестре для сведения к минимуму	Сторона сообщает, что за отчетный период изменений в процедурах для сведения к минимуму расхождений транзакций не произошло.

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
	расхождений в сведениях о вводе в обращение, передаче, приобретении, аннулировании и изъятии из обращения ЕСВ, ССВ, вССВ, дССВ, ЕУК и/или ЕА и замены вССВ и дССВ, а также шагов, предпринимаемых в целях прекращения операций, в случае получения уведомления о расхождении и в целях устранения проблем в случае невозможности прекратить операцию?	
P.1.3.6.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(f) Информировала ли сторона об изменениях направленных на предотвращение несанкционированных манипуляций и предотвращения ошибок оператора?	Сторона сообщает, что за отчетный период изменений в мерах безопасности не было.
P.2.3.6.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(f) обзор мер безопасности, используемых в Национальном реестре в целях предотвращения несанкционированных манипуляций и предотвращения ошибок оператора, а также информации о том, каким образом обеспечивается актуализация этих мер.	Сторона сообщает, что за отчетный период изменений в мерах безопасности не было. Реестр Стороны в отчетный период не осуществил внедрения двухфакторного способа идентификации операторов счетов, поскольку все операции в Реестре осуществляются непосредственно Администратором реестра в ограниченной защищенной среде без возможности любого внешнего доступа к этой среде. В соответствии с последней версией Методических рекомендаций по отчетности для реестров (приложение 7 – Руководство по отчетности о документации реестра), Реестр применяет Метод 3 – Бумажные документы для выполнения операций под контролем Администратора реестра ( <b>Method 3: paperwork / stringent processing of transaction proposal by RSA.</b> ).
P.1.3.7.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(g) - Есть ли изменения в Перечне общедоступных элементов данных, которые можно получить через интерфейс пользователя Национального реестра?	Сторона сообщает, что за отчетный период (2012 г.) изменений в Перечне общедоступных элементов данных, которые можно получить через интерфейс пользователя, национального реестра не было. Вся информация доступна на следующих страницах <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm</a> (Английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm</a> (Украинский язык)
P.2.3.7.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(g) – Доступен ли Перечень публичных данных, которые можно получить через интерфейс пользователя Национального реестра?	Нет никаких ограничений или требований регистрации для доступа к Перечню публичных данных в интерфейс пользователя национального реестра. Вся информация доступна на следующих страницах <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/269.htm</a> (Английский язык); <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/270.htm</a> (Украинский язык)
P.1.3.8.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(h) Есть ли изменения в Интернет-адресе интерфейса Национального реестра?	Сторона сообщает, что за отчетный период (2012 г.) изменений в Интернет-адресе интерфейса Национального реестра не было.
P.2.3.8.	15/CMP.1 приложение II.E параграф 32.(h) Интернет-адрес интерфейса Национального реестра.	Интернет-адрес интерфейса Национального реестра <u>следующий</u> <a href="https://www.carbonunitsregistry.gov.ua">https://www.carbonunitsregistry.gov.ua</a> <a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/en/</a> (Английский язык);

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
		<a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/</a> (Украинский язык)
P.1.3.9.	15/СМР.1 приложение П.Е параграф 32.(i) Есть ли изменения в мерах по обеспечению целостности?	Сторона сообщает, что за отчетный период (2012 г.) изменений в мерах по обеспечению целостности не было.
P.2.3.9.	15/СМР.1 приложение П.Е параграф 32.(i) Есть ли изменения в мерах по обеспечению целостности. Описание принятых мер по обеспечению защиты, ведения и восстановления данных с целью обеспечения целостности хранимых данных и восстановления сервисов реестра в случае аварии?	Сторона сообщает, что за отчетный период (2012 г.) изменений в мерах по обеспечению целостности не было.
P.1.3.10.	15/СМР.1 приложение П.Е параграф 32.(j) Информировали ли сторона об изменениях в результатах проведения каких либо тестов?	Сторона информирует, за отчетный период (2012 г.) изменений в результатах тестов не было. В материалы, которые прилагаются к оригинальному отчету о работе реестра стороны в приложение 6 дополнение 8 включены планы, результаты и контрольные примеры для проведения тестирования.
P.2.3.10.	15/СМР.1 приложение П.Е параграф 32.(j) Изменение результатов тестов. Результаты любых процедур проверки, которые могут существовать или разрабатываться с целью проверки эффективности, процедур и мер безопасности национального реестра в соответствии с положениями решения 19/СР.7, касающегося технических стандартов обмена данными между системами реестров.	Сторона информирует, за отчетный период (2012 г.) изменений в результатах тестов не было.

## 14.2 Изменения, внесенные в Национальный электронный реестр антропогенных выбросов и абсорбции ПГ по результатам проверок

Таблица 14.2.1. Рекомендации централизованной проверки

Ref Nr	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, предоставленный Стороной
P 2.1.5	Выполняет ли сторона стороны все рекомендации по Национальному реестру, которые выработаны командами независимых экспертов во время ежегодных предыдущих проверок?	Сторона информирует, что все рекомендации по Национальному реестру, которые выработаны командами независимых экспертов во время ежегодных предыдущих проверок обязательно учитываются в работе реестра.
P 2.1.6.	Были ли сделаны какие-либо рекомендации во время предыдущей проверки Стороны, которые необходимо учесть в работе Реестра?	Сторона информирует, команда независимых экспертов и эксперты, проверяющие работу Реестра, не сформулировали в течении прошлых годов проверок каких-либо рекомендаций, которые необходимо учесть в работе Реестра.

Таблица 14.2.2. Действия стороны в соответствии с сделанными рекомендациями

<b>Ref №</b>	<b>Ref № Рекомендации</b>	<b>Содержание рекомендации</b>	<b>Комментарий Стороны</b>	<b>Ответные действия Стороны</b>

Сторона информирует, что предыдущий отчет о ежегодной проверке (ссылка на документ annual review report reference FCCC/ARR/2011/UKR (13/01/2012 Ukraine. Report of the individual review of the annual submission of Ukraine submitted in 2011. <http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/ukr.pdf>) не содержит ни одной рекомендации по работе Реестра.

Сторона информирует, что проект отчета о ежегодной проверке (Draft report on the centralized review of the 2012 annual submission of Ukraine from 5 April 2013 year) (Cover Note Reference AO/IK/hi Date 5 april 2013 year from Astrid Olson), направленный Секретариатом конвенции для согласования стороне, не содержит ни одного замечания и рекомендации по вопросам работы Реестра и учету Киотских единиц.

## **15 СВЕДЕНИЕ К МИНИМУМУ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ПУНКТОМ 14 СТАТЬИ 3**

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 осуществляет подготовку специалистов в областях гидрометеорологии, экологии, мониторинга состояния окружающей среды, организации природоохранной деятельности, водных биоресурсов, менеджмента природопользования, компьютерных технологий и др. в соответствии с современными требованиями и на уровне лучших европейских и мировых стандартов. Среди его выпускников немало крупных ученых, исследователей окружающей среды, руководителей гидрометеорологических подразделений Украины и стран СНГ, различных развивающихся государств. В 2011г.

ВУЗ выпустил подготовленных магистров для стран: Россия, Армения, Молдова, Китай. Продолжают образование студенты из Молдовы, Азербайджана и России по специальности «Экология и охрана окружающей среды», студенты из Молдовы по специальности «Гидрометеорология», студенты из России, Молдовы, Азербайджана, Казахстана, Грузии, Вьетнама и Китая по специальности «Менеджмент организаций природоохранной деятельности». Проходит подготовку аспирант из Китая.

Киевский Национальный Университет имени Тараса Шевченко, Географический факультет которого готовит специалистов по рациональному использованию природных ресурсов и охране природы, аэрокосмическому мониторингу окружающей среды, географов-геоэкологов, геоморфологов, метеорологов.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт» в таких структурных подразделениях как «Институт энергосбережения и 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 экоэнергетического менеджмента, работающие по современным энергосберегающим технологиям, подземные объекты и комплексы городов, проводить мониторинг экологического состояния промышленных предприятий на основе широкого применения информационных и компьютерных технологий. Выпускники работают экспертами по вопросам эффективного использования энергоресурсов, предоставляют консалтинговые и инжиниринговые услуги, энергоаудиторами и инспекторами в энергетическом секторе, руководителями, ведущими специалистами структурных подразделений на предприятиях и в организациях электроэнергетики, топливно-энергетического комплекса, горнодобывающей промышленности, строительства и эксплуатации городских подземных сооружений, в учреждениях для проведения экологического мониторинга.

Только в данный момент обучение в этом вузе по перечисленным специальностям проходят 700 иностранных студентов из развивающихся стран, являющихся Сторонами РКИК ООН.

Сумской государственный университет плотно сотрудничает с ВУЗами Китайской народной республики. Кроме того, на соответствующих специальностях учатся студенты из России. В 2011г. подготовлен аспирант из Ирана.

По данным Национального авиационного университета (г. Киев), подготовку в нем в 2008-2011 гг. прошли 1 275 иностранных студентов:

Страны Азии – 53%;

Страны СНГ – 40%;

Страны Африки – 4%.

Национальный университет «Львовская политехника» в 2011г. подготовил для развивающихся стран 2 специалистов.

Становится заметной роль украинских инжиниринговых компаний по распространению в других странах технологий использования альтернативных источников энергии, в частности, применения биотоплива. Например, ООО НТЦ Биомасса осуществляет проекты в Молдове и Турции: «Разработка технических решений по реконструкции котла SELNIKEL (Турция), который работает на лузге подсолнуха», Проект Механизма чистого развития «Замещение природного газа биомассой на предприятии “Orhei-Vit” SA, Молдова», Проект Механизма чистого



развития «Строительство ТЭЦ на ОАО «Тиротекс», г. Тирасполь, Молдова». Последний из проектов является наиболее масштабным в Республике Молдова электрогенерирующим проектом из альтернативных источников энергии. Предусматривает отказ от раздельного производства тепловой и электрической энергии из ископаемых топлив путем сооружения 8 когенерационных модулей, работающих на газовом цикле двигателей внутреннего сгорания.

Проект полностью обеспечивает собственные потребности в тепловой энергии текстильного предприятия ГП «Тиротекс», выработанная электроэнергия – продается в объединенную энергосеть Республики Молдова, замещая более углеродоемкую электроэнергию, вырабатываемую тепловыми электростанциями. Среднегодовые сокращения выбросов по проекту составляют 100 тыс. тCO<sub>2</sub>-экв./год, общие сокращения – 400 тыс. тCO<sub>2</sub>.

ООО "Зорг Биогаз Украина" строит биогазовые станции в России, Литве, Словакии и Индонезии. Сырьем для получения биогаза являются навозные стоки КРС и свиней.

Также необходимо подчеркнуть значительную роль Украины, представленной Украинским научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом МЧС Украины и НАН Украины (УкрНИГМИ), в глобальной сети системы наблюдения за изменением климата.

## 16 РАЗРАБОТЧИКИ

Национальный кадастр разработан при участии:

ФИО	Место работы, должность	Сфера ответственности
Поволоцкий Олег Владимирович	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, Директор	Руководитель работ
Шлихта Валентин Михайлович	Государственное агентство экологических инвестиций Украины, Начальник отдела выбросов парниковых газов	Координатор работ
Шмурак Анатолий Леонидович	Государственное агентство экологических инвестиций Украины, Начальник отдела реестра, информационного и технического обеспечения	Раздел 12 «Информация об учете киотских единиц»; Раздел 14 «Информация об изменениях в национальной системе инвентаризации ПГ»; Приложение 6.
Толкачева Ирина Петровна	Государственное агентство экологических инвестиций Украины, главный специалист отдела выбросов парниковых газов	Сбор исходных данных
Колесник Александр Борисович	Государственное агентство экологических инвестиций Украины, главный специалист отдела выбросов парниковых газов	Сбор исходных данных, обеспечение процедур контроля-качества
Сытык Владимир Владимирович	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, главный специалист отдела мониторинга источников выбросов	Обеспечение процедур контроля-качества
Цветко Елена Александровна	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, главный специалист отдела организационного обеспечения	Обеспечение процедур контроля-качества
Ляшенко Виктор Витальевич	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, Начальник управления инвентаризации и мониторингу	Сектор «Промышленные процессы»
Сливинская Валентина Валерьевна	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, Заместитель начальника управления инвентаризации и мониторингу	Сектор «ЗИЗЛХ»
Стаховский Александр Вадимович	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, Начальник отдела	Сектор «Энергетика»

	мониторинга источников выбросов	
Манейло Сергей Витальевич	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, Начальник отдела инвентаризации	Сектор «Энергетика»
Захарчук Юлия Владимировна	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, главный специалист отдела инвентаризации	Сектор «Отходы» Сектор «Растворители»
Пустовойтова Надежда Александровна	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, главный специалист отдела инвентаризации	Сектор «Сельское хозяйство»
Онопчук Игорь Николаевич	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, главный специалист отдела инвентаризации	Сектор «ЗИЗЛХ»
Можаровская Елена Анатолиевна	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, главный специалист отдела инвентаризации, к.т.н	Сектор «Отходы» Сектор «Растворители»
Скляренко Андрей Олегович	Национальный центр учета выбросов парниковых газов, главный специалист отдела мониторинга источников выбросов	Сектор «Промышленные процессы»

При разработке отдельных разделов национального кадастра, принимали участие следующие организации:

1. Макеевский НИИ по безопасности работ в горной промышленности;
2. Государственное предприятие «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности» (НИИТЭХИМ);
3. Государственное предприятие «Украинский научно-технический центр металлургической промышленности «Энергосталь»;
4. Государственное учреждение «Государственная экологическая академия последипломного образования и управления»;
5. Государственное предприятие «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины;
6. Институт технической теплофизики Национальной академии наук Украины;
7. Украинский научно – исследовательский гидрометеорологический институт Национальной академии наук Украины (УкрНДГМИ);
8. Институт общей энергетики Национальной академии наук Украины;

9. Украинский научно – исследовательский институт нефтеперерабатывающей промышленности «Масма»;
10. Государственный автотранспортный научно – исследовательский и проектный институт;
11. Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины;
12. Украинский научно – исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого;
13. Украинское государственное проектное лесоустроительное производственное объединение «Укрлеспроект».

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам Государственного агентства экологических инвестиций Украины, которые обеспечивали консультационную помощь в подготовке Национального кадастра.

## **17 ССЫЛКИ**

### **Раздел 1**

1. Положениях, рекомендациях и требованиях Руководства по эффективной практике МГЭИК, 2000 г.
2. Резюме для политиков Специального доклада по управлению рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата: Специальный доклад Рабочих I и II Межправительственной группы экспертов по изменению климата / К.Б.Филд, В.Баррос, Т.Ф.Стокер [и др.]; за ред. П.Миджлей. – Кэмбридж, СК и Нью-Йорк, шт. Нью-Йорк, США: Кэмбридж Университи Пресс, 2012. – 19 с.

### **Раздел 2**

1. Отчетный топливно-энергетический баланс за 1990 г. (форма 1-ТЭБ). Т.2. – М: Госкомстат СССР, 1991. Архивный № 104 Госкомстата УССР
2. Ходорчук В.Я. Визначення змін запасів вуглецю для категорії землекористування «Ліси» у резервуарах біомаси (живої і відмерлої), підстилки та ґрунтів у розрізі природно-кліматичних зон/ Звіт про науково-дослідну роботу/ ІТІ «Біотехніка», Київ – 2012.
3. Инструкция по проектированию, технической приёмке, учёта и оценки качества лесовосстановительных объектов, 2010
4. Ukraine's Initial Report Under Article 7, Paragraph 4 of the Kyoto Protocol, 2006.

### **Раздел 3, Приложение 2**

1. 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
2. Класифікація видів економічної діяльності. Затверджено та введено в дію наказом Держспоживстандарту України від 26 грудня 2005 р. № 375.
3. Отчетный топливно-энергетический баланс за 1990 г. (форма 1-ТЭБ). Т.2. –М: Госкомстат СССР, 1991. Архивный № 104 Госкомстата УССР
4. Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 1996.
5. Triplett J., Filippov A., Paisarenko A. Inventory of methane emissions from coal mines in Ukraine: 1990-2001. Partnership for Energy and Environmental Reform, 2002.
6. Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. - 2000 г.

7. Лепикаш А.П. Основні напрямки діяльності та перспективи розвитку ДК «Газ України» //Вісник НГСУ. – 2004. - № 4.
8. Якубенко В.П. Стратегічні напрямки діяльності ДК «Газ України» в реформуванні газового ринку. // Вісник НГСУ. – 2004. - № 1.
9. Статистичний щорічник України за 2003 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2004. – 631 с.
10. Статистичний щорічник України за 2004 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2005. – 592 с.
11. Статистичний щорічник України за 2005 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2006. – 576 с.
12. 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.
13. 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.
14. Методика розрахунку викидів забруднювальних речовин та парникових газів від транспортних засобів. Затверджено Наказом Державного комітету статистики України від 13.11.2008 №452.
15. 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.
16. ЕМЕР/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook – 2007. Technical report No 16/2007.
17. Joyce E. Penner. Aviation and the Global Atmosphere. - Cambridge University Press, 1999. –384.
18. Статистичний щорічник України за 2009 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2009. – 559 с.
19. МГЭИК 2006, Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК.
20. Международное энергетическое агентство (МЭА). Руководство по энергетической статистике. – IEA Publications, Paris – June 2007
21. ГОСТ 23781-87. Газы горючие природные. Хроматографический метод определения компонентного состава. С изм. № 1 и 2.
22. ГОСТ 22667-82. Газы горючие природные. Расчетный метод определения теплоты сгорания, относительной плотности и числа Воббе.
23. Olga Gassan-zade. National GHG Emission Factors in Former Soviet Union Countries. TSU Internship Report. IPCC NGGIP / IGES. March 2004.

24. ДСТУ ISO 1928:2006. Палива тверді мінеральні. Визначення найвищої теплоти згоряння методом спалювання в калориметричній бомбі та обчислення найнижчої теплоти згоряння (ISO 1928:1995).
25. ГОСТ 2408.1-95 (ISO 625-96). Топливо твердое. Методы определения углерода и водорода. С изм. №1.
26. ГОСТ 147-95 (ISO 1928-76). Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания.
27. 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).
28. ДСТУ 3472-96. Вугілля буре, кам'яне та антрацит. Класифікація
29. Правила безпеки у вугільних шахтах. – Київ, 2005. – 398 с.
30. Паливно-енергетичний комплекс України 2005 – 2010.– Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. – Київ, 2005. 71 с.
31. Інструкція з контролю складу рудникового повітря, визначення багатогазовості та встановлення категорій шахт за метаном. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. – Київ, 2003, с.67-113.
32. Инструкция по защите зданий от проникновения метана. – Макеевка-Донбасс, 1986. – 60 с.
33. «Защита зданий от проникновения метана. Инструкция». –Макеевка-Донбасс, 2001. –61 с
34. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка методики розрахунку та проведення оцінки викидів метану вугільних родовищ». МакНДІ, 2012.
35. Василенко С.К. Потенціал українських трубопровідних систем для збільшення поставок та транзиту нафти. // Вісник НГСУ. – 2004. - № 3.
36. Теплов Л. Кто-то теряет ... никто не находит.//Газ и нефть. Энергетический бюллетень. № 12, 2005. с.15-20
37. 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.
38. Greenhouse Gas Emission from the Russian Natural Gas Export Pipeline System. Wuppertal Institute, 2005.
39. EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009, updated June 2010/
40. С.Ковалев. Использование природного и сжиженного нефтяного газов как моторных топлив в Украине. Деловой и информационно-аналитический журнал «Информация и безопасность», 2010, с.36-39.

41. Итоги сжиженного года. Нефтяное обозрение «Терминал», 2012, с.6-10.
42. Мировой опыт использования природного газа как моторного топлива, Материалы презентации Газовой Ассоциации Украины на XI Международном газовом форуме, Киев, 2011.
43. Огляд енергетичної політики України 2012. – Париж: Міжнародне енергетичне агентство, 2012 – 224 с.
44. Енергетичний баланс України за 2011 рік. – Київ: Державна служба статистики України, 2012

## **Раздел 4 и Приложение 3.2**

1. Greenhouse gas emission inventory in Ukraine's cement sector /Pacific Northwest National Laboratory, USA; Agency for Rational Energy Use and Ecology. Ukraine. Kyiv 2003. 30 p.
2. МГЭИК 2006, Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов. МГЭИК, 2006 г., Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов, Игглестон Х.С., Буэндиа Л., Мива К., Нгара Т. и Танабе К. (редакторы). Опубликовано: ИГЕС, Япония.
3. Номенклатура продукції промисловості. - Державний комітет статистики України. – Київ. – 2005г.
4. Inventory of U.S. Greenhouse Emissions and Sinks: 1990-2003. – Washington, DC. – 2005.
5. Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. - 2000 г.
6. Ю.И. Фещенко, Л.А. Яшина, М.А. Полянская, Г.Л. Гуменюк. Ингаляционная терапия в пульмонологии // Рациональная фармакотерапия. – 2007. - №2 (3)
7. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual.
8. Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 1996: Рабочая книга.
9. Synthesis and Assessment Report on the Greenhouse Gas Inventories Submitted in 2011. - Framework Convention on Climate Change. - 27 June 2011.
10. EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009. - Road paving with asphalt. – Guidebook 2009.
11. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка методики расчета и определения выбросов углекислого газа в химической промышленности».- Государственное предприятие «Украинский НИИ медицины транспорта» МОЗ Украины».
12. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при использовании известняка и доломита». – УкрГНТЦ «Енергосталь». – г.Харьков. – 2012 г.
13. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка методических рекомендаций по определению коэффициентов выбросов путем уточнения данных о составе восстановителей, используемых при производстве ферросплавов, а также содержания углерода в руде,



шлакообразующих материалах и отходах». - ГУ «Государственная экологическая академия последиplomного образования та управления». – г.Киев. – 2013 г.

14. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка методики расчета и прогнозирования объемов выбросов парниковых газов на металлургических предприятиях Украины». - ГУ «Государственная экологическая академия последиplomного образования та управления». г.Киев. – 2013 г.

15. Report of the individual review of the annual submission of Ukraine submitted in 2010. -

FCCC/ARR/2010/UKR. - 6 June 2011.

16. Национальный стандарт ГОСТ Б В.2.7-90-99 «Известь строительная. Технические условия». - Госстрой Украины. - Киев. - 1999 г.

17. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка методики расчета и определение выбросов гидрофторуглеродов, перфторуглеродов и гексафторида серы».- Государственного предприятия «Черкасский научно-исследовательский институт технико-экономической информации в химической промышленности» (НИИТЭХИМ). – Черкасы.-2013г.

## **Раздел 5**

1. Руководящие указания по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. - 2000 г. МГЭИК

2. EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook – 2007. Technical report No16/2007.

3. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Ленинград; Гидрометеиздат, 1986.

4. Статистичний щорічник України за 2008 рік. //Під ред. О.Г. Осауленка – Київ: Державний комітет статистики України, 2009. – 571 с.

5. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Белоруссии для 2003 г. – 2005г. Минск.

## **Раздел 6**

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (2000). Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.

2. Типовые рационы для крупного рогатого скота, свиней и овец по зонам страны. М., «Колос», 1971. - 487 с.

3. Итоги учета скота, таблица №7.

4. Форма государственного статистического наблюдения № 24. “Отчет о состоянии животноводства”.

5. Основи тваринництва і ветеринарної медицини/ За ред. А.І. Вертійчука. - К.: Урожай, 2004. - 656 с.

6. Баканов В.Н., Овсищер Б.Р. Летнее кормление молочных коров. – М.: Колос, 1982. – 175 с.
7. Дурст Л., Виттман М. Кормление сельскохозяйственных животных: Пер. с нем. / Под ред. И.И. Ибатуллина, Г.В. Проваторова. – Винница, Нова книга, 2003. – 384 с.
8. М.Т. Ноздрін, М.М. Карпусь, Г.В. Проваторов та ін. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин - К.: Урожай, 1991 – 344 с.
9. Форма государственного статистического наблюдения №01-СХН «Вопросник базового интервью» (раздел II).
10. Форма государственного статистического наблюдения №02-СХН «Вопросник ежемесячного интервью» (раздел II).
11. Martinez G., Bogdanov D., Johnson and J. Rust (1995). Reducing methane emissions from ruminant livestock. Ukraine pre-feasibility study. Final report. U.S., Arkansas: Winrock International Institute for Agricultural Development. Morrilton.
12. МГЭИК 2006, Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г., Подготовлено Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов, Игглестон Х.С., Буэндиа Л., Мива К., Нгара Т. и Танабе К. (редакторы). Опубликовано: ИГЕС, Япония.
13. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reporting instructions, V.1.
14. <http://www.proagro.com.ua/member/agrosphere/AS346/article/?aid=7583>.
15. Тваринництво України. Державний комітет статистики України. За ред. Ю.М. Остапчука – К., 2009. – 200 с.
16. С. Гнатюк. Не стримувати розвитку промислового свинарства// Тваринництво України. – 2003. - №9. – С. 2-3.
17. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual, V.3.
18. Л.И. Гюнтер, Л.Л. Гольдфарб. Метантенки, М: Стройиздат, 1991. – 128 с.
19. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин/Г.О.Богданов, В.Ф.Каравашенко, О.І.Зверев та ін.; За ред. Г.О.Богданова – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1986. 488 с.
20. S. Moore, P. Freund, P. Riemer and A. Smith. IEA GHG R&D Programme: Abatement of Methane Emissions, June 1998. <http://www.ieagreen.org.uk/ch46.htm>
21. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-01.05. - [Чинний від 2006-01-01] – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 73 с.
22. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05.– [Чинний від 2006-01-01]. - К.: Мінагрополітики України, 2005. – 98 с.
23. Підприємства птахівництва: ВНТП-АПК-04.05. – [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 90 с.

24. Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета. Утверждены Министерством сельского хозяйства СССР 28 сентября 1981 г. и ВАСХНИЛ 19 августа 1981 г.
25. Письменов В.Н. Уборка, транспортировка и использование навоза. М.: Россельхозиздат, 1973. – 200 с.
26. Сооружения по подготовке к использованию отходов животноводства/ О.П. Смирнов, Э.А. Кошевой, Л.И. Фришман. – К.: Урожай, 1989. – 152 с.
27. Большая Советская Энциклопедия/ под ред. А.М. Прохорова. — М., 1972.
28. А.Ф. Кузнецов. Гигиена содержания животных: Справочник. – СПб.: Лань, 2003. – 640 с.
29. Статистична форма №29-сг «Підсумки збору врожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду на 1 грудня 200\_\_ року» (річна).
30. Статистична форма № 9б-сг «Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай 20\_\_ р.»
31. В.В. Кидин, О.Н. Ионова. Трансформация и баланс азота удобрений при разных их формах и дозах в длительном лизиметрическом опыте // Агрохимия и почвоведение. - 1993, вып. 3. - С. 92-93.
32. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною: ВНТП-АПК-09.06. - [Чинний від 2006-01-01]. - К.: Мінагрополітики України, 2006. – 100 с.
33. Ф.И. Левин. Вопросы окультуривания, деградации и повышения плодородия пахотных почв. М., МГУ, 1983. – 93 с.
34. А.М. Артюшин, Л.М. Державин. Краткий справочник по удобрениям. М.: “Колос”, 1971. – 288 с.
35. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України/ За редакцією Б.С. Носка, Б.С. Прістера, М.В. Лободи. – Київ: “Урожай”, 1994. – 332 с.
36. Ф.И. Левин. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции. Агрохимия, №8, 1977. – С. 36-42.
37. Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедева Г.Ф. Культурные растения СССР. Отв. ред. Т.А. Работнов. М.: «Мысль», 1978. - 336 с.
38. Інструкція щодо заповнення форми державного статистичного спостереження №9-б-сг «Внесення мінеральних, органічних добрив, гіпсування та вапнування ґрунтів під урожай 200\_\_ року» (річна), затверджена наказом Держкомстату від 27.08.2008 №296.
39. Методика проведення розрахунків основних показників обсягів виробництва продукції тваринництва в господарствах усіх категорій», затверджена наказом Держкомстату від 05.08.2008 №270.
40. Свиноводство і технологія виробництва свинини. В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський, Д.І. Барановський та ін./ За ред. В.І. Герасимова. – Х.: Еспада, 2003. – 448 с.

41. План селекційно-племенної роботи на період 2003-2010 гг. Київ – 2003. Міністерство аграрної політики України.
42. Указання по расчету расхода кормов скоту и птице, Госкомстат СССР, 1988.
43. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1986. – 375 с.
44. Справочник «Кормовые нормы и таблицы»/ Под ред. М.Ф. Томме. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959.
45. Ю.И. Демин. Таблицы расчета кормовых площадей. – М.: Колос, 1973. – 175 с.
46. Групповые нормы расхода, структуры и страховых запасов кормов в животноводстве Украины, Госагропром Украины, 1986.
47. Статистичний бюлетень “Збір урожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду в регіонах України в 2010 році”.
48. Hutchings, N.J., Sommer, S.G., Andersen, J.M. and Asman, W.A.H. (2001). A detailed ammonia emission inventory for Denmark. *Atmospheric Environment*, 35, p. 1959-1968.
49. US EPA (2004). National Emission Inventory – Ammonia Emissions from Animal Husbandry Operations, Draft Report. January 30, 2004.
50. Штомпель М.В., Вовченко Б.О. Технологія виробництва продукції вівчарства: Навч. видання. - К.: Вища освіта, 2005. – 343 с.
51. Екологічні основи використання добрив/ Е.Г. Дегодюк, В.Т. Мамонтов, В.І. Гамалей та ін.; За ред. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1988. – 232 с.
52. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г. А. Богданов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 550 с.
53. Довідник агронома по удобренню (за ред. П.А. Власюка, П.О. Дмитренка). – К.: Державне видавництво с-г літератури УРСР, 1962. – 679 с.
54. Тараріко Ю.О., Несмишка А.Є., Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур// Методичні рекомендації. Київ: НОРА-ДРУК. 2001. – 59 с.
55. Атлас почв Украинской ССР/ Под ред. Н.К. Крупского, Н.И. Полупана. – К., «Урожай», 1979. – 156 с.
56. Соколов В.В., Куц Г.А., Любимов А.И., Санников М.Ю. Мировой генофонд овец и коз: монография. – Ижевск, 2004. – 316 с.
57. Інструкція щодо заповнення форм державних статистичних спостережень №24 “Стан тваринництва за 200 \_ рік” (річна) та №24-сг “Стан тваринництва на «\_»\_200\_ року” (місячна). Затверджено наказом Державного комітету статистики України 27.08.2008 №296. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 22.09.2008 за №885/15576.

58. Методичні рекомендації щодо проведення розрахунків витрат кормів худобі та птиці у господарствах усіх категорій. Затверджені наказом Держкомстату України від 24.01.2008 №18.
59. Asman, W.A.H., Sutton, M.A. and Schjoerring, J.K. (1998). Ammonia: emission, atmospheric transport and deposition. New Phytol., 139, p. 27-48.
60. Monteny, G.J. and Erisman, J.W. (1998). Ammonia emissions from dairy cow buildings: A review of measurement techniques, influencing factors and possibilities for reduction. Neth. J. Agric. Sci., 46, p. 225-247.
61. Eghball, B. and Power, J.F. (1994). Beef cattle feedlot manure management. J. Soil Water Cons. 49:113-122.
62. Bierman, S., Erickson, G.E., Klopfenstein, T.J., Stock, R.A. and Shain, D.H. (1999). Evaluation of nitrogen and organic matter balance in the feedlot as affected by level and source of dietary fiber. J. Anim. Sci. 77:1645-1653.
63. Разработка системы водоохраных мероприятий, предусматривающих предотвращение загрязнения водохранилища и устьевых областей Днепра и Южного Буга стоками животноводческих предприятий: Отчет о научно-исследовательской работе Украинского государственного головного проектного и научно-исследовательского института, Киев, 1983, № гос. рег. 01820069421.
64. Научно-технический отчет Кооперативно-государственного проектно-исследовательского и научно-исследовательского объединения «УКРНІІАГРОПРОЕКТ» «Провести инвентаризацию природоохранных сооружений животноводческих предприятий, разработать экологическую карту региона и обосновать мероприятия по уменьшению их негативного влияния на окружающую среду», Киев, 1992.
65. Розробити екологічну карту забруднення басейну ріки Дніпро підприємствами АПК та обґрунтувати заходи по зменшенню їх негативного впливу на навколишнє середовище: Звіт про науково-дослідну роботу Українського державно-кооперативного проектно-вишукувального та науково-дослідного об'єднання «УКРНДІАГРОПРОЕКТ», Київ, 1995, № держ.реєстр. 01940019492.
66. Розробити та впровадити комплексну екологічно безпечну технологію переробки та утилізації напіврідкого гною: Звіт про науково-дослідну роботу Українського державно-кооперативного проектно-вишукувального та науково-дослідного об'єднання «УКРНДІАГРОПРОЕКТ», Київ, 1995, № держ.реєстр. 0194019492.
67. Розробити технологію та рекомендації для проектування установок автономного водопостачання тваринницьких підприємств з евтрофікованих джерел потужністю 0,2....100 куб.м. на добу: Звіт про науково-дослідну і дослідно-конструкторську роботу Українського державно-кооперативного проектно-вишукувального та науково-дослідного об'єднання «УКРНДІАГРОПРОЕКТ», Київ, 1996, № держ.реєстр. 0196009836;
68. Розробити обладнання і установку для отримання питної води із мінералізованих джерел для потреб сільського господарства: Звіт про науково-дослідну роботу Українського державно-кооперативного проектно-вишукувального та науково-дослідного об'єднання «УКРНДІАГРОПРОЕКТ», Київ, 1998, № держ.реєстр. 0197У001421.
69. Городній М.М. Агрохімія. – Київ: Арістей. 2008. – 916 с.

70. Карасюк І.М., Геркіял О.М., Господаренко Г.М. та ін. Агрохімія. – Київ: Вища школа, 1995. – 471 с.
71. Деталізована поживність кормів та раціони годівлі корів у зоні радіоактивного забруднення Полісся України [Текст]/М. М. Карпусь, В. П. Славов, Б. С. Прістер [та ін.]; Ін-т агроєкології та біотехнології, Житомир. с.-г. ін-т. - Житомир: Тетерів, 1994. - 283 с.
72. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України [Текст]: довідник/М. М. Карпусь [та ін.]; ред. О.О. Созінов; УААН, Інститут агроєкології та біотехнології. - К.: Аграрна наука, 1995. - 348 с.
73. Деталізована поживність кормів зони степу України [Текст]: довідник/М. М. Карпусь [та ін.]; ред. О. Созінов; УААН, Інститут агроєкології та біотехнології. - К. : [б.в.], 1993. - 192 с.
74. Вівчарські і козівничі підприємства: ВНТП-АПК-03.05.– [Чинний від 2006-01-01]. - К.: Мінагрополітики України, 2005. – 98 с.
75. Вівчарство України [Текст]: моногр./В. М. Іовенко [та ін.]; за ред. акад. УААН В. П. Бурката; УААН, Ін-т тваринництва степ. районів ім. М. Ф. Іванова "Асканія-Нова" - Нац. наук. селекц.-генет. центр з вівчарства. - К. : Аграрна наука, 2006. – 614 с.
76. Овцеводство и козоводство [Текст]: учеб./В.А. Мороз. - Ставрополь: Кн. изд-во, 2002. - 453 с.
77. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство/И.В. Ларин, А.Ф. Иванов (П.П.Бегучев) и др. – 2-е изд., перераб. И доп.- Л.: Агропромиздат, Ленинград. отдел. 1990. – 600 с.
78. Макаренко П.С., Демидась Г.І., Козяр О.М. Луківництво. К.: Нора-прінт, 2002. – 394 с.
79. Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» від 24.06.2004 р. № 1877-IV.
80. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку використання у 2010 році коштів Стабілізаційного фонду, що спрямовуються на часткове відшкодування сільськогосподарським товаровиробникам вартості будівництва та реконструкції тваринницьких ферм і комплексів» від 04.10.2010 р. №900.
81. Указ Президента України «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектору економіки» від 3 грудня 1999 р. №1529/99.
82. Агрохолдинги в Україні: добре чи погано?//Німецько-Український Аграрний Діалог: Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. – К. –2008. – 20 с.
83. Методика проведення річних розрахунків виробництва продукції рослинництва в усіх категоріях господарств. Затверджена наказом Держкомстату від 02.08.2005р. №225 (із змінами від 18.11.2010р. № 467).
84. “Biogas utilization for generating of electricity and heat at the farms of Ukrainian Dairy Company Ltd.” First periodic JI monitoring report, v.4.0, 26 April 2011.
85. Методологічні положення з організації державного статистичного спостереження щодо стану тваринництва. Затверджені наказом Державного комітету статистики України №75 від 31.03.2011.

86. Производство молока, таблица №15.

## **Раздел 7**

1.Руководящие указания по эффективной практике для землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства/Межправительственная группа экспертов по изменению климата; за ред. Д. Пенман, М. Гитарского и др. – Швейцария, 2003. – 649 с. – ISBN 92-9169-417-7.

2.Инструкция по заполнению государственной статистической отчетности по количественному учету земель (формы №№ 6-зем, 6а-зем, 6б-зем, 2-зем). Государственный комитет Украины по земельным ресурсам. Киев, 98, с. 16-27.

3.Global Forest Resources Assessment 2005 Ukraine Country Report, 1.2.2 Classification and definitions/<http://www.fao.org/forestry/site/32245/en/>

4.Ходорчук В.Я. Визначення змін запасів вуглецю для категорії землекористування «Ліси» у резервуарах біомаси (живої і відмерлої), підстилки та ґрунтів у розрізі природно-кліматичних зон/ Звіт про науково-дослідну роботу/ ІТІ «Біотехніка», Київ – 2012.

5.Почвоведение/И.С. Кауричев, Л.Н. Александрова, Н.П. Панов и др. Под ред. И.С. Кауричева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1982. – 496 с.

6.Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г./Межправительственная группа экспертов по изменению климата; за ред. С. Игглестон, Л. Буэндиа и др. – Япония, 2006. – ISBN 92-9169-420-7.

7.Бутрим О.В. Методология оценки выбросов и поглощения парниковых газов в почвах сельскохозяйственного и лесохозяйственного назначения/О.В. Бутрим, И.Ф. Букша, В.П. Пастернак. – Вестник ХНАУ №1, 2008. – С.227-231.

8.Пересмотренные Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК Том 2/Межправительственная группа экспертов по изменению климата; за ред. Д. Хоугона, Л. Мейра Филхо и др. – Соединенное Королевство, 1996.

9.Кодекс України про адміністративні правопорушення, 1984.

10.Лісовий кодекс України, 2006.

11.Инструкция по устройению лесного фонда Украины. – Ирпень, 2006.

12.Концептуальная программа развития лесоустройства на период по 2015 год. – Утверждено приказом Гослесагенства №60 от 30.03.2011 года.

13.Державна цільова програма «Ліси України» на 2010-2015 роки. – Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 року №977.

- 14.А. Шворак, Л. Ременік, М. Мельніченко, Ю. Рогушина, Ю. Безнощенко, М. Дорохін. «Створення і підтримка бази даних площ та характеристика видів діяльності з лісорозведення та знеліснення та управління лісовим господарством»/ Звіт про науково-дослідну роботу/ ТОВ «ІМАТЕК-ЕКСПО», Київ. – 2013.
- 15.Ukraine's Initial Report Under Article 7, Paragraph 4 of the Kyoto Protocol, 2006.
- 16.Правила відтворення лісів. – Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2007 року №303.
- 17.Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. – М.: Лесн.пром-сть, 1981. – 264 с.
- 18.Ведрова Э. Ф. Влияние сосновых насаждений на свойства почв. Новосибирск : Наука, 1980. – 104 с.
- 19.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.
- 20.Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. М. : Лесная пром-сть, 1982. – 264 с.
- 21.Надеждин Б. В. О влиянии лесных насаждений на черноземные почвы // Вестник МГУ. – № 4. – 1949. – С. 72-79.
- 22.Новосад К. Б. Еволюція чорноземів під лісовими фітоценозами // Ґрунтознавство. – Дніпропетровськ, 2001. – Т. 1. – № 1-2. – С. 62-74.
- 23.Физиология сосны обыкновенной / Судаchkova Н. Е., Гирс Г. И., Прокушкин С. Г. и др. Новосибирск : Наука. Сиб. отд., 1990. – 248 с.
- 24.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.
- 25.Державний облік лісів України – підсумки та прогнози/ Лісовий і мисливський журнал №2, 2012.
- 26.Васькевич М.С. Особливості створення та структура банку даних «Лісовий фонд України» / Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2010 — Вип. 147
- 27.Правила рубок головного користування. – Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 26 січня 2006 року №85/17380.
- 28.Правила поліпшення якісного складу лісів. – Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 12 травня 2007 року №724.



- 29.Букша І.Ф., Пастернак В.П. Інвентаризація та моніторинг парникових газів у лісовому господарстві. – Харків: ХНАУ. – 2005. – 125 с.
- 30.Л. Ременік, Ю. Безнощенко, О. Микитюк. «Розроблення методів ідентифікації ділянок з лісорозведення та лісовідновлення на базі геоінформаційних систем та передових вимірювальних технологій»/ Звіт про науково-дослідну роботу/ ТОВ «ІМАТЕК-ЕКСПО», Київ. – 2013.
- 31.Тараріко О.Г., Лобас М.Г. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства. К.: Урожай, 1998. - 158 с.
- 32.Тараріко Ю.О. Розробка ґрунтозахисних ресурсо- та енергозберігаючих систем ведення сільськогосподарського виробництва з використанням комп'ютерного програмного комплексу. – Київ, Нора-Друк, 2002, – 122 с.
- 33.Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред.. Д. Мельничука, Дж. Гофман, М. Городнього. – К.: Аристей, 2004. – 488 с.
- 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.
- 34.Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Методические указания по определению содержания и состава гумуса в почвах (минеральных и торфяных). – Л.: Наука, 1975. – 106 с.
- 35.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.
- 36.Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании и интенсивном окультуривании почв. Под ред. Шишов Л.Л., М., 1984.
- 37.Ф.И. Левин. Вопросы окультуривания, деградации и повышения плодородия пахотных почв., Москва: МГУ, 1983, 95 с.
- 38.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.
- 39.И.Г.Захарченко, Г.К.Медведь. Баланс азота, фосфора и калия в зерно-свекловичном севообороте //Агрохимия, 1968, №5,- с. 73-81.
- 40.Б.Н. Макаров. Потери азота из почвы в газообразной форме. В сб.: «Баланс азота в дерново-подзолистых почвах». М., 1966.
- 41.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.

42.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.

43.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.

44.Бутрим О.В. Методика оцінки викидів і поглинання парникових газів при землекористуванні//Вісник аграрної науки. – 2008. – № 11. С. 51-54.

45.Букша І.Ф. Інвентаризація парникових газів у секторі землекористування та лісового господарства/ Букша І.Ф., Бутрим О.В., Пастернак В.П. – Х.: ХНАУ, 2008. – 232 с.

46.Ф.И. Левин. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции// Агрохимия, №8, 1977г, С. 36-42.

47.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.

48.Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів/ Прістер Б.С., Носко Б.С., Київ, Урожай, 1994, – 336 с.

49.Атлас почв Украинской УССР/ под ред Н.К Крупского, Н.И Полупана. - Киев: Урожай, 1979, 156 с.

50.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.

51.Пастернак В.П. Запаси та динаміка відмерлої деревини у лісах північного сходу України/ В.П. Пастернак, В.Ю. Яроцький// Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – Вип.152. Ч.2. – С. 93-100.

52.Букша І.Ф. Запаси органічного вуглецю у ґрунтах та підстилці на ділянках моніторингу лісів/ І.Ф. Букша, С.П. Распопіна, В.П. Пастернак// Лісівництво і агролісомеліорація. – 2012. Вип.120. – С. 106-112.

## **Раздел 8 Приложение 8**

1. Исследования газообразования на наиболее крупных полигонах ТБО и переход на трехкомпонентную национальную модель расчетов выбросов ПГ от свалок ТБО в Украине [Текст]: отчет о НИР (заключ.) / Институт технической теплофизики НАН Украины; рук. Матвеев Ю.Б.; исполн.: Клименко В.М. [и др.]: К., 2012 – 82 с. – Библиогр.: 72-76. - № ГР 0112U001577.

2. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories / edited by Jim Penman [et. all.]. – Hayama: IGES, 2000. – ISBN 4887880006.

- 3.** Бабаянц Р.А. Методика и результаты исследования городских отбросов / Бабаянц Р.А. – [2-е изд.] – М.-Л.: Изд. Мин. Ком. Хоз, РСФСР, 1950. – 116 с.
- 4.** Санитарная очистка городов: сбор. удаление, обезвреживание и использование твердых отходов / [З.А. Арзамасова, З.И. Александровская, Н.Ф. Гуляев и др.]; под. ред. к.т.н. Н.Ф. Гуляева. – М.: Изд. Литературы по строительству, 1966. – 220 с.
- 5.** Санитарная очистка городов от твердых бытовых отходов / [З.И. Александровская, А.М. Кузьменкова, Н.Ф. Гуляев, Я.Н. Крхамбаров]; под. ред. З.И. Александровской. – М.: Стройиздат, 1977. – 320 с.
- 6.** Санитарная очистка и уборка населенных мест: справочник / под. ред. А.Н. Мирного. – М.: Стройиздат, 1985. – 245 с.
- 7.** Санитарная очистка и уборка населенных мест: справочник / под. ред. А.Н. Мирного. – [2-е изд. перераб и доп.]. – М.: Стройиздат, 1990. – 413 с.
- 8.** Рекомендованные нормы накопления твердых бытовых отходов для населенных пунктов Украины: КТМ 204 Украины 012-95. – [действующие от 01-01-1996]. – Х.: Укркоммун-НДІпрогресс, 1995. – 5 с. – (Руководящий технический материал).
- 9.** 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: 5 Volumes / [TFI IPCC]; edited by H.S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe – Hayama: IGES, 2006. – Vol. 5: Waste / [R. Pipatti and S.M. Manso Vieira]; edited by D. Kruger, K. Parikh. – 2006. – ISBN 4887880324.
- 10.** Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: 3 Volumes / IPCC. – 1996. – Vol.2: Greenhouse Gas Inventory: Workbook. – 1996.
- 11.** Исследования выбросов метана и закиси азота при обработке сточных вод и разработка методики определения национальных коэффициентов выбросов [Текст]: отчет о НИР (заключ.) / Институт технической теплофизики НАН Украины; рук. Матвеев Ю.Б.; исполн.: Гелетука Г.Г. [и др.]: К., 2012 – 91 с. – Библиогр.: с. 84-85. - № ГР 0112U001578.
- 12.** Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности / Совет Эконом. Взаимопомощи, ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1978. – 590 с.
- 13.** СанПиН 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения / Утв. Зам. Министра здравоохранения СССР, гл. гос. сан. врач СССР А.И. Кондрусев от 04.07.1988 г. № 4630-88 (с изменениями от 21.10.1991 г.)
- 14.** Водоотведение и очистка сточных вод / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев // Учебник для вузов: - М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.
- 15.** СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения / Утв. постановлением Госстроя СССР от 21 мая 1985 г. № 71 (с изменениями от 20.05.1986 г.)
- 16.** Системный анализ и моделирование процессов функционирования Национальной системы оценки антропогенных выбросов парниковых газов Украины и разработка регламентов / Украинский центр экологических и водных проектов Академы №ГР 0112U005854.

17. World Population Prospects: The 2004 Revision and World Urbanization / [DESA of UN Secretariat]. – New York: UN, 2005. – 324 p.

18. Approved consolidated baseline and monitoring methodology ACM0014 “Mitigation of greenhouse gas emissions from treatment of industrial wastewater” (Version 04.1.0, valid from 13 Aug 10).

## 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 2011 гг. представлены в табл. П1.1-П1.4. Анализ основывался на подходе уровня 1 и включал в себя анализ уровня выбросов для 1990 и 2011 гг. (табл. П1.5-П1.7 и П1.9) и анализ тенденций выбросов для 2011 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 1990г. без учета сектора ЗИЗЛХ

А		В	С	Д	Е
Категория источников МГЭИК		Газ	Индикатор ключевой категории источников	Если в колонке С «Да», критерий для определения	Примечания
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение	CO <sub>2</sub>	Нет		

	с ним				
1.B.1.b	Преобразование твердого топлива	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.1.c	Отведение	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.B.1.c	Сжигание на факеле	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.A.1	Производство цемента	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
2.A.2	Производство извести	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
2.A.4	Использование кальцинированной соды	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.A.7	Производство стекла	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
2.B.4	Производство карбида	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень	
2.C.5	Производство алюминия и ферросплавов	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
1.B.1.c	Отведение	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.1.c	Сжигание на факеле	CH <sub>4</sub>	Нет		

2.B.4	Производство карбида	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH <sub>4</sub>	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
4.C	Выращивание риса	CH <sub>4</sub>	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
6.B	Обработка сточных вод	CH <sub>4</sub>	Нет		
6.D	Компостирование	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.B.1.c	Сжигание на факеле	N <sub>2</sub> O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O	Нет		
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N <sub>2</sub> O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N <sub>2</sub> O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	

4.G	Непрямые выбросы N <sub>2</sub> O от обращения с навозом	N <sub>2</sub> O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N <sub>2</sub> O	Нет		
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	Нет		
2.F	Использование SF <sub>6</sub>	SF <sub>6</sub>	Нет		

Таблица П1.2. Результаты анализа ключевых категорий в 1990 г. с учетом сектора ЗИЗЛХ

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



1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.2.a	Нефть	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
1.B.1.c	Отведение	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.1.c	Сжигание на факеле	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH <sub>4</sub>	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
4.C	Выращивание риса	CH <sub>4</sub>	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень	
6.B	Обработка сточных вод	CH <sub>4</sub>	Нет		
6.D	Компостирование	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		

1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.B.1.c	Сжигание на факеле	N <sub>2</sub> O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O	Нет		
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N <sub>2</sub> O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N <sub>2</sub> O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.G	Непрямые выбросы N <sub>2</sub> O от обращения с навозом	N <sub>2</sub> O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N <sub>2</sub> O	Нет		
2.C.3	Производство алюминия	ПФУ	Нет		
2.F	Использование SF <sub>6</sub>	SF <sub>6</sub>	Нет		
5.A.1	Лесные площади, остающиеся лесными площадями	CO <sub>2</sub>			
5.A.2	Земли, переустроенные в лесные площади	CO <sub>2</sub>			
5.B.1	Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями	CO <sub>2</sub>			
5.B.2	Земли, переустроенные в возделываемые земли	CO <sub>2</sub>			
5.C.1	Пастбища, остающиеся пастбищами	CO <sub>2</sub>			
5.D.1	Водно-болотные угодья, остающиеся водно- болотными угодьями	CO <sub>2</sub>			

5.Е.2	Земли, переустроенные в поселения	CO <sub>2</sub>			
5.А.1	Лесные площади, остающиеся лесными площадями	CH <sub>4</sub>			
5.А.1	Лесные площади, остающиеся лесными площадями	N <sub>2</sub> O			

Таблица П1.3. Результаты анализа ключевых категорий в 2011 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.А.1, 1.А.2, 1.А.4	Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4	Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4	Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.А.1, 1.А.2, 1.А.4	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO <sub>2</sub>	Нет	Тенденция	
1.А.3.а	Гражданская авиация	CO <sub>2</sub>	Да	Тенденция	
1.А.3.б	Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.А.3.с	Железнодорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	Да	Тенденция	
1.А.3.д	Водный транспорт	CO <sub>2</sub>	Да	Тенденция	
1.А.3.е	Прочие виды транспорта	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.А.5.б	Прочее мобильное сжигание (армия)	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.В.1.а	Добыча угля и обращение с ним	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.В.1.б	Преобразование твердого топлива	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.В.2.а	Нефть	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.В.2.б	Природный газ	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.В.1.с	Другие утечки от твердых топлив	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.В.1.с	Сжигание на факеле	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.А.1	Производство цемента	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
2.А.2	Производство извести	CO <sub>2</sub>	Да	Тенденция	
2.А.3	Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
2.А.4	Использование кальцинированной соды	CO <sub>2</sub>	Нет		

2.A.7	Производство стекла	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.B.1	Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
2.B.4	Производство карбида	CO <sub>2</sub>	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
2.C.2	Производство ферросплавов	CO <sub>2</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	Да	Тенденция	
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.B.2.a	Нефть	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH <sub>4</sub>	Да	Тенденция	
1.B.1.c	Сжигание на факеле	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH <sub>4</sub>	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень, тенденция	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub>	Да	Тенденция	
4.C	Выращивание риса	CH <sub>4</sub>	Нет		
6.A	Свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень, тенденция	

6.B	Обработка сточных вод	CH <sub>4</sub>	Да	Тенденция	
6.D	Компостирование	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.B.1.c	Сжигание на факеле	N <sub>2</sub> O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень, тенденция	
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N <sub>2</sub> O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N <sub>2</sub> O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень, тенденция	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N <sub>2</sub> O	Нет		
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень	
4.G	Непрямые выбросы N <sub>2</sub> O от обращения с навозом	N <sub>2</sub> O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N <sub>2</sub> 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 <sub>6</sub>	SF <sub>6</sub>	Нет		

Таблица П1.4. Результаты анализа ключевых категорий в 2011 г. с учетом сектора ЗИЗЛХ

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

1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.5.b	Прочее мобильное сжигание (армия)	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.1.a	Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.B.2.a	Нефть	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.B.2.b	Природный газ	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень, тенденция	
1.B.1.c	Закрытые шахты	CH <sub>4</sub>	Да		
1.B.1.c	Сжигание на факеле	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.B.4	Производство карбида	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.B.5	Производство прочей химической продукции	CH <sub>4</sub>	Нет		
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH <sub>4</sub>	Нет		
4.A	Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень, тенденция	
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub>	Да	Тенденция	
4.C	Выращивание риса	CH <sub>4</sub>	Нет		
6.A.2	Свалки ТБО неуправляемые	CH <sub>4</sub>	Да	Уровень, тенденция	
6.B	Обработка сточных вод	CH <sub>4</sub>	Да		
6.D	Компостирование	CH <sub>4</sub>	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание жидкого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание газообразного топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2,	Стационарное сжигание твердого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		

1.A.4, 1.A.5					
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание твердого топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5	Стационарное сжигание прочих видов топлива	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.a	Гражданская авиация	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.b	Дорожный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.c	Железнодорожный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.d	Водный транспорт	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.A.3.e	Прочие виды транспорта	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.B.2.a	Нефть	N <sub>2</sub> O	Нет		
1.B.1.c	Сжигание на факеле	N <sub>2</sub> O	Нет		
2.B.2	Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O	Да	Тенденция	
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N <sub>2</sub> O	Нет		
3.D.1	Использование закиси азота для анестезии	N <sub>2</sub> O	Нет		
4.B	Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O	Да		
4.D.1	Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	Да	Уровень, тенденция	
4.D.2	Навоз на пастбищах	N <sub>2</sub> O	Нет		
4.D.3	Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	Да		
4.G	Непрямые выбросы N <sub>2</sub> O от обращения с навозом	N <sub>2</sub> O	Нет		
6.B	Обработка сточных вод	N <sub>2</sub> 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 <sub>6</sub>	SF <sub>6</sub>	Нет		
5.A.1	Лесные площади, остающиеся лесными площадями	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
5.A.2	Земли, переустроенные в лесные площади	CO <sub>2</sub>	Нет		
5.B.1	Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
5.B.2	Земли, переустроенные в возделываемые земли	CO <sub>2</sub>	Нет		
5.C.1	Пастбища, остающиеся пастбищами	CO <sub>2</sub>	Да	Уровень, тенденция	
5.C.2	Земли, переустроенные в пастбища	CO <sub>2</sub>	Нет		
5.D.1	Водно-болотные угодья,	CO <sub>2</sub>	Нет		



	остающиеся водно-болотными угодьями				
5.D.2	Земли, переустроенные в водно-болотные угодья	CO <sub>2</sub>	Нет		
5.E.2	Земли, переустроенные в поселения	CO <sub>2</sub>	Нет		
5.F.2	Земли, переустроенные в другие земли	CO <sub>2</sub>	Нет		
5.A.1	Лесные площади, остающиеся лесными площадями	CH <sub>4</sub>	Нет		
5.A.1	Лесные площади, остающиеся лесными площадями	N <sub>2</sub> O	Нет		

Таблица П1.5 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 1990 г.

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв	Доля в общих выбросах в 1990 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	224 443	0,241	0,241
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	223 874	0,241	0,482
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	100 762	0,108	0,591
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	51 922	0,056	0,647
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	46 343	0,050	0,696
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	39 271	0,042	0,739
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO <sub>2</sub>	36 442	0,039	0,778
4.A Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	34 827	0,037	0,815
1.B.2.b Природный газ	CH <sub>4</sub>	29 778	0,032	0,847
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	24 038	0,026	0,873
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub>	17 658	0,019	0,892
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	10 918	0,012	0,904
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	9 722	0,010	0,914
2.A.1 Производство цемента	CO <sub>2</sub>	9 287	0,010	0,924
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O	8 607	0,009	0,934
2.B.1 Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	6 690	0,007	0,941
6.A Свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	5 682	0,006	0,947
4.D.2 Навоз на пастбищах	N <sub>2</sub> O	5 310	0,006	0,953
Прочие				1,00

Таблица П1.6 Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 1990 г

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 1990 году, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв	Доля в общих выбросах в 1990 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	224 443	0,224	0,224
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	223 874	0,224	0,448
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	100 762	0,101	0,549
5.A.1 Лесные площади, остающиеся лесными площадями	CO <sub>2</sub>	57 215	0,057	0,606
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	51 922	0,052	0,658
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	46 343	0,046	0,704
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	39 271	0,039	0,743
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO <sub>2</sub>	36 442	0,036	0,780
4.A Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	34 827	0,036	0,815
1.B.2.b Природный газ	CH <sub>4</sub>	29 778	0,030	0,844
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	24 038	0,024	0,868
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub>	17 658	0,018	0,886
5.B.1 Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями	CO <sub>2</sub>	13 193	0,013	0,899
4.D.3 Непрямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	10 918	0,011	0,910
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	9 722	0,010	0,920
2.A.1 Производство цемента	CO <sub>2</sub>	9 287	0,009	0,929
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O	8 607	0,009	0,938
2.B.1 Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	6 690	0,007	0,944
6.A Свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	5 682	0,006	0,950
Прочие				1,00

Таблица П1.7. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2011 г

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2011 году, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв	Доля в общих выбросах в 2011 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	123500,65	0,31	0,31
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	93351,73	0,23	0,54
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	30620,91	0,08	0,62
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	23716,70	0,06	0,68
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	22066,17	0,06	0,73
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	21565,38	0,05	0,78
1.B.2.b Природный газ	CH <sub>4</sub>	19557,00	0,05	0,83
4.A Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	8761,94	0,02	0,86
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	7166,06	0,02	0,87
2.B.1 Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	6755,92	0,02	0,89
6.A.2 Неуправляемые свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	5768,13	0,01	0,90
1.A.3.e. Прочие виды транспорта	CO <sub>2</sub>	4856,18	0,01	0,92
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	4018,70	0,01	0,93
2.A.1 Производство цемента	CO <sub>2</sub>	3839,93	0,01	0,94
2.B.2 Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O	3231,26	0,01	0,94
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O	3108,75	0,01	0,95
Прочие				1,00

Таблица П1.8. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов без учета ЗИЗЛХ в 2011 г.

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2011 году, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв	Доля в общих выбросах в 2011 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	7166,06	0,23	0,23
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	93351,73	0,22	0,45
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	123500,65	0,12	0,56
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	22066,17	0,09	0,65
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub>	1526,97	0,06	0,71
4.A Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	8761,94	0,06	0,76
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	21565,38	0,05	0,82
Мобильное сжигание Морской и речной транспорт	CO <sub>2</sub>	63,15	0,02	0,83
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	23716,70	0,01	0,84
4.B Уборка, хранение и использование навоза	N <sub>2</sub> O	3108,75	0,01	0,85
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	4018,70	0,01	0,86
2.A.1 Производство цемента	CO <sub>2</sub>	3839,93	0,01	0,87
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO <sub>2</sub>	638,53	0,01	0,88
1.A.3.c Железнодорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	466,81	0,01	0,89
2.B.1 Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	6755,92	0,01	0,90
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CH <sub>4</sub>	302,09	0,01	0,91
6.A.2 Неуправляемые свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	5768,13	0,01	0,91
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO <sub>2</sub>	4856,18	0,01	0,92
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	30620,91	0,01	0,92
6A.1 Управляемые свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	1478,75	0,05	0,93
1.B.2.b Природный газ	CH <sub>4</sub>	19557,00	0,00	0,93
2.B.2 Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O	3875,00	0,00	0,94
2.A.2 Производство извести	CO <sub>2</sub>	2804,46	0,00	0,94
1.A.3.a Гражданская авиация	CO <sub>2</sub>	223,45	0,00	0,95
Прочие				1,00

Таблица П1.9. Анализ ключевых категорий по уровню выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2011г.

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2011 году, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв	Доля в общих выбросах в 2011 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	123500,65	0,24	0,24
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	93351,73	0,18	0,42
5.A.1 Лесные площади, остающиеся лесными площадями	CO <sub>2</sub>	61281,48	0,12	0,54
5.B.1 Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями	CO <sub>2</sub>	51340,40	0,1	0,64
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	30620,91	0,06	0,70
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	23716,70	0,05	0,74
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	22066,17	0,04	0,78
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	21565,38	0,04	0,83
1.B.2.b Природный газ	CH <sub>4</sub>	19557,00	0,04	0,86
4.A Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	8761,94	0,02	0,88
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	7166,06	0,01	0,89
2.B.1 Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	6755,92	0,01	0,91
6.A.2 Неуправляемые свалки ТБО	CH <sub>4</sub>	5768,13	0,01	0,92
1.A.3.e Прочие виды транспорта	CO <sub>2</sub>	4856,18	0,01	0,93
5.C.1 Пастбища, остающиеся пастбищами	CO <sub>2</sub>	3248,66	0,08	0,94
2.A.3 Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	4018,70	0,08	0,94
2.A.1 Производство цемента	CO <sub>2</sub>	3839,93	0,07	0,95
Прочие				1,00

Таблица П1.10. Анализ ключевых категорий по тенденции выбросов с учетом ЗИЗЛХ в 2011 г.

Категории МГЭИК	Парниковый газ	Выбросы в 2011 году, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв	Доля в общих выбросах в 2011 году	Совокупный итог колонки D
A	B	C	D	E
5.B.1 Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями	CO <sub>2</sub>	51340,40	0,21	0,21
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание жидкого топлива	CO <sub>2</sub>	7166,06	0,19	0,40
5.A.1 Лесные площади, остающиеся лесными площадями	CO <sub>2</sub>	61281,48	0,16	0,56
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание твердого топлива	CO <sub>2</sub>	123500,65	0,09	0,65
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание газообразного топлива	CO <sub>2</sub>	93351,73	0,05	0,70
1.A.3.b Дорожный транспорт	CO <sub>2</sub>	30620,91	0,04	0,74
4.A Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	8761,94	0,04	0,78
4.B Уборка, хранение и использование навоза	CH <sub>4</sub>	1526,97	0,03	0,81
1.B.2.b Природный газ	CH <sub>4</sub>	19557,00	0,03	0,84
2.C.1 Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	23716,70	0,03	0,86
2.B.1 Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	6755,92	0,02	0,88
4.D.1 Прямые выбросы от сельскохозяйственных почв	N <sub>2</sub> O	22066,17	0,02	0,89
6.A.2 Свалки ТБО неуправляемые	CH <sub>4</sub>	5768,13	0,01	0,91
5.C.1 Пастбища, остающиеся пастбищами	CO <sub>2</sub>	3248,66	0,01	0,92
1.B.1.a Добыча угля и обращение с ним	CH <sub>4</sub>	21565,38	0,01	0,93
2.B.2 Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O	3875,00	0,01	0,94
1.A.1, 1.A.2, 1.A.4, 1.A.5 Стационарное сжигание прочих видов топлива	CO <sub>2</sub>	638,53	0,01	0,95

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВ**

### **П2.1 Основные принципы определения данных о деятельности и коэффициентов для расчета выбросов ПГ**

#### **П2.1.1 Данные о деятельности.**

Основная часть данных об объемах потребленного топлива взята из формы статистической отчетности № 4-МТП (за 1998-2011гг.), а также из Топливо-энергетического баланса Украинской ССР за 1990г. [3], предоставленные Государственной службой статистики (Госстатом) Украины.

Для расчета выбросов при сжигании угля на конденсационных электростанциях (КЭС) общего пользования в 2003-2011гг. использовались более детальные данные оперативной отчетности по форме №3-тех., полученные от этих КЭС. Методика расчета выбросов от сжигания угля на КЭС представлена в разделе П2.7. Кроме того национальная статистика не разделяет потребляемый для производства аммиака природный газ на энергетический и неэнергетический. Для учета энергетической составляющей были использованы данные, полученные от предприятий (табл. 3.5 раздела 3).

Форма № 4-МТП является формой государственной статистической отчетности об остатках и использовании энергетических материалов и продуктов переработки нефти. По данной форме отчитываются все предприятия независимо 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) Госстата 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 (см. формулу П2.2).

**П2.1.2 Коэффициенты перевода натуральных единиц в энергетические.** Данные в форме № 4-МТП представлены в натуральных единицах измерения и для их пересчета в энергетические единицы использовались коэффициенты пересчета натуральных единиц в тонны условного топлива (т.у.т.), представленные в форме №11-МТП. Для перевода т.у.т. в ГДж/т применяется коэффициент 29,31 ГДж/т.у.т. Для топлив, для которых коэффициенты пересчета натуральных единиц в т.у.т. не представлены в форме № 11-МТП,

использовались коэффициенты низшей теплотворной способности по умолчанию в соответствии с [4]. В таблицах П2.17 и П2.23 указаны низшие теплотворные способности топлив, которые применялись для перевода натуральных единиц в энергетические.

#### П2.1.3 Коэффициенты выбросов.

Коэффициенты выбросов взяты по умолчанию согласно [4], кроме рассчитанных в соответствии с разделом П2.4 национальных коэффициентов содержания углерода в угле и в природном газе. Эти коэффициенты указаны в табл. П2.18, П2.24, П2.3, П2.4.

#### П2.1.4. Коэффициенты окисления углерода.

Коэффициенты окисления углерода взяты по умолчанию согласно [4], кроме рассчитанных в соответствии с разделом П2.5 национальных коэффициентов для категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования». Эти коэффициенты указаны в табл. П2.20 и П2.26.

## П2.2 Методика определения выбросов ПГ при стационарном сжигании топлива

### П2.2.1 Структура топлив

Номенклатура топлив в национальной статистике отличается от номенклатуры, которая определена Руководящими принципами [4]. Для приведения номенклатуры топлив, используемой в формах статистической отчетности № 4-МТП и № 11-МТП, к видам топлива [4], применяется матрица соответствия, представленная в таблице П2.1.

Таблица П2.1. Соответствие топлив формы № 4-МТП видам топлива ОФО

Вид топлива ОФО	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 бензинове реактивне	250
	Другие легкие фракции	260
	Топливо реактивное типа керосин	270
	Керосин для технических целей	280
	Керосин осветительный	290
	Газойли (дизельное топливо)	300
	Другие средние фракции	310
	Мазуты топочные тяжелые	320
	Масла смазочные для процессов очистки	330
	Масла смазочные	335
	Пропан и бутан сжиженные	430
	Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие	440
	Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	450



	Кокс нефтяной и сланцевый	460
	Битум нефтяной и сланцевый	470
	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 первичного топлива	200
Другие виды топлива	Другие продукты переработки топлива	630

## П2.2.2 Соответствие между КВЭД и категориями ОФО

Классификация видов экономической деятельности (далее - КВЭД) устанавливает основы для подготовки статистической информации по видам экономической деятельности.

Основное назначение КВЭД - определять и кодировать виды экономической деятельности субъектов экономической деятельности.

Для определения соответствия вида экономической деятельности и категории ОФО использовалась таблица П2.2.

Таблица П2.2. Соответствие кодового обозначения объекта КВЭД категориям ОФО

Категория ОФО	Кодовое обозначение объекта КВЭД
1.А.1.а Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования	40.1 40.3
1.А.1.б Нефтепереработка	23.2
1.А.1.с Производство твердых топлив и другие энергетические отрасли	СА 23.1 23.3 40.21
1.А.2.а Черная металлургия	27.1 27.2 27.3
1.А.2.б Цветная металлургия	27.4
1.А.2.с 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 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)

### П2.2.3 Расчет выбросов CO<sub>2</sub>

Выбросы CO<sub>2</sub> для каждого вида экономической деятельности и каждого вида топлива определялись по формуле:

$$V_f^{CO_2} = K_f^C \cdot K_f^O \cdot E_{s,f} \cdot Q_{n,f} \cdot \frac{44}{12}, \text{ т} \quad (\text{П2.1})$$

где

$K_f^C$  - содержание углерода в  $f$ -м виде топлива (коэффициент выбросов), т/ТДж (см. табл. П2.19 и раздел П2.4);

$K_f^O$  - коэффициент окисления углерода при сжигании  $f$ -го вида топлива, относительные единицы (см. табл. П2.20 и раздел П2.5);

$E_{s,f}$  - количество  $f$ -го вида топлива сожженного при  $s$ -м виде экономической деятельности, тыс. т. или млн. м<sup>3</sup> (см. формулу П2.2 и табл. П2.16);

$Q_{n,f}$  - низшая теплотворная способность  $f$ -го вида топлива, ТДж/тыс. т. или ТДж/млн. м<sup>3</sup> (см. табл. П2.17);

$s$  - 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, содержащихся в форме № 4-МТП, по формуле:

$$E_{s,f} = k_{s,f} \cdot \sum_{j=7}^{11} E_{s,f,i=3,j} + E_{s,f,i=3,j=12} + E_{s,f,i=4,j=2} \quad (\text{П2.2})$$

где

$E_{s,f,i=3,j}$  - 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. м<sup>3</sup>);

$E_{s,f,i=4,j=2}$  - количество топлива  $f$ -го вида, которое представлено во второй графе четвертого раздела формы № 4-МТП, которое используется для выполнения  $s$ -го вида экономической деятельности, тыс. т (млн. м<sup>3</sup>);

$i$  - индекс номера раздела формы № 4-МТП;

$j$  - индекс номера графы  $i$ -го раздела формы № 4-МТП;

$k_{s,f}$  - коэффициент потерь топлива при преобразовании.

Графы 2-11 раздела 3 формы № 4-МТП включают объемы потерь топлива в процессе его переработки в другие виды топлива или энергии, а также прочие технологические потери. Объемы этих потерь отдельно указаны в графе 3 раздела 5 формы № 4-МТП. С целью исключения объемов потерь при определении количества сжигаемого топлива введен коэффициент потерь  $f$ -го вида топлива при его переработке на предприятиях, отнесенных  $s$ -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.

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 к категории «Транспорт» (1.А.3 ОФО) отнесено все количество:

- моторного бензина (индекс вида топлива 240), дизтоплива (300), фракций прочих средних (310), а также масел и смазок (330, 335), указанное в графах 4-6 раздела 4 формы № 4-МТП, вне зависимости от вида экономической деятельности, для которого представлены эти данные;

- моторного бензина (240) и дизтоплива (300), указанное в графе 12 раздела 3 и графе 3 раздела 4 формы № 4-МТП, вне зависимости от вида экономической деятельности, для которого представлены эти данные;
  - природного газа (170) и сжиженного пропана и бутана (430), указанное в графе 5 раздела 4 формы № 4-МТП, вне зависимости от вида экономической деятельности, для которого представлены эти данные;
  - мазута (320), указанное в графе 5 раздела 4 формы № 4-МТП, для вида экономической деятельности с кодом 61 «Деятельность водного транспорта»;
  - авиационного бензина (230), топлива бензинового реактивного (250), топлива реактивного типа керосин (270) и технического керосина (280), указанное в графе 5 раздела 4 формы № 4-МТП, для вида экономической деятельности с кодом на 62 «Деятельность авиационного транспорта».
2. Количество топлива, сжигаемого в домохозяйствах (категория ОФО 1.А.4.b), определяется по формуле:

$$E_{s=0,f} = E_{s=0,f,i=4,j=9} \quad (\text{П2.4})$$

3. Для расчета выбросов при сжигании угля на ТЭС (категория 1.А.1.а «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования») в 2003-2011гг. использовались более детальные данные оперативной отчетности по форме №3-тех на уровне отдельных электростанций. Поэтому, с целью исключения двойного счета, 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) для вида экономической деятельности с кодом 40.1 («Производство и распределение электроэнергии»). Методика расчета выбросов от сжигания угля на КЭС в 2003-2011гг. представлена в разделе П2.7.

4. В форме №4-МТП весь объем природного газа, который потребляется для производства аммиака, отнесен на неэнергетическое использование. С целью выделения энергетической составляющей были использованы данные, полученные от предприятий (табл. 3.5 раздела 3).

Исходные данные и результаты расчета выбросов  $\text{CO}_2$  от стационарного сжигания топлива в 2011г., которые были агрегированы в разрезе категорий МГЭИК для каждого вида топлива в форме №4-МТП, приведены в разделе П2.8.

#### П2.2.4 Расчет выбросов $\text{CH}_4$ , $\text{N}_2\text{O}$ , $\text{NO}_x$ , $\text{CO}$ , $\text{NMLOC}$ , $\text{SO}_2$

Выбросы  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NMLOC}$ , для каждого вида экономической деятельности и каждого вида топлива, определялись по формуле:

$$V_f^{GHG} = k_f^{GHG} \cdot E_{s,f} \cdot Q_{n,f} \quad (\text{П2.5})$$

где

$k_f^{GHG}$  - коэффициент выбросов *GHG*-го ПГ ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NMLOC}$ ) при сжигании  $f$ -го вида топлива, кг/ТДж;

$E_{s,f}$  и  $Q_{n,f}$  - аналогично формулам П2.1 и П2.2.

Исключения из формулы (П2.5) аналогичны исключениям из формулы (П2.2), описанным выше.

Для оценки выбросов  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$  при потреблении каменного угля электростанциями общего пользования (раздел 3 графа 7 формы 4-МТП) применяются коэффициенты 2-го уровня, основанные на данных о технологии сжигания [4] (см. табл. П2.15 раздела П2.7 и п. 3.3.2.1 раздела 3). Эти выбросы учитываются в категории 1.А.1.а ОФО.

Для оценки выбросов  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NMLOC}$  при сжигании прочих видов топлива были приняты коэффициенты выбросов по умолчанию в соответствии [4].

Коэффициенты выбросов, которые применялись для расчета выбросов метана и закиси азота для указанных направлений использования топлива, приведены в табл. П2.3 и П2.4.

Расчет выбросов  $\text{SO}_2$  производился в соответствии с методикой, приведенной в [4]. При этом содержание серы в каменном угле принято 1,711%, в мазуте – 1,87% (эти значения определены как средневзвешенные на основании форм 3-тех. оперативной отчетности электростанций). Для остальных топлив содержание серы принято по умолчанию.

Таблица П2.3. Коэффициенты выбросов метана, которые применялись для расчета выбросов от стационарного сжигания топлива

Название топлива в форме № 4-МТП	Коэффициенты выбросов метана по направлениям использования топлива, кг/ТДж					
	Код топлива в форме № 4-МТП	Энергетические отрасли*	Промышленность и строительство	Сельское хозяйство (стационарное сжигание)	Коммерческий/Институциональный	Частный жилой сектор
Каменный уголь	100	1 (0,9)	10	300	10	300
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из каменного угля	110	1	10	300	10	300
Бурый уголь (лигнит)	115	1	10	300	10	300
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из бурого угля (лигнита)	120	1	10	300	10	300
Торф топливный неагломерированный	130	1	10	300	10	300
Брикеты и полубрикеты торфяные	140	1	10	300	10	300
Нефть сырая	150	3	2	10	10	10
Газовый конденсат	160	3	2	10	10	10
Природный газ	170	1	5	5	5	5
Дрова для отопления	190	30	30	300	300	300
Другие виды первичного топлива	200	30	30	300	300	300
Промпродукт и шлам обогатительных фабрик предприятий черной металлургии	210	1	10	300	10	300
Кокс и полукокс из каменного угля, бурого угля и торфа	220	1	10	300	10	300
Авиационный бензин	230	3	2	10	10	10
Моторный бензин	240	3	2	10	10	10
Топливо бензиновое реактивное	250	3	2	10	10	10
Другие легки фракции	260	3	2	10	10	10
Топливо реактивное типа керосин	270	3	2	10	10	10
Керосин для технических целей	280	3	2	10	10	10
Керосин осветительный	290	3	2	10	10	10
Газойли (дизельное топливо)	300	3	2	10	10	10
Другие средние фракции	310	3	2	10	10	10
Мазуты топочные тяжелые	320	3	2	10	10	10
Масла смазочные для процессов очистки	330	3	2	10	10	10
Масла смазочные	335	3	2	10	10	10
Пропан и бутан сжиженные	430	3	2	10	10	10
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие	440	3	2	10	10	10
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	450	3	2	10	10	10
Кокс нефтяной и сланцевый	460	1	10	300	10	300
Битум нефтяной и сланцевый	470	3	2	10	10	10
Смазки отработанные	480	3	2	10	10	10
Присадки к маслам и топливам	490	3	2	10	10	10
Другие виды нефтепродуктов	500	3	2	10	10	10
Коксовый газ	600	1	10	300	10	300
Газ другой, не включенный в перечисленные группы	625	1	10	300	10	300
Другие продукты переработки топлива	630	3	10	300	10	300
Отходы биогенного происхождения		30				
Отходы небиогенного происхождения		30				

Таблица П2.4. Коэффициенты выбросов закиси азота, которые применялись для расчета выбросов от стационарного сжигания топлива

Название топлива в форме № 4-МТП	Код топлива в форме № 4-МТП	Коэффициенты выбросов закиси азота по направлениям использования топлива, кг/ТДж				
		Энергетические отрасли*	Промышленность и строительство	Сельское хозяйство (стационарное сжигание)	Коммерческий/Институциональный	Частный жилой сектор
Каменный уголь	100	1,6 (96)	1,4	1,4	1,4	1,4
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из каменного угля	110	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Бурый уголь (лигнит)	115	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Брикеты, окатыши и аналогичные виды топлива из бурого угля (лигнита)	120	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Торф топливный неагломерированный	130	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Брикеты и полубрикеты торфяные	140	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Нефть сырая	150	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Газовый конденсат	160	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Природный газ	170	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Дрова для отопления	190	4	4	4	4	4
Другие виды первичного топлива	200	4	4	4	4	4
Промпродукт и шлам обогатительных фабрик предприятий черной металлургии	210	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Кокс и полукокс из каменного угля, бурого угля и торфа	220	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Авиационный бензин	230	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Моторный бензин	240	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Топливо бензиновое реактивное	250	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Другие легки фракции	260	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Топливо реактивное типа керосин	270	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Керосин для технических целей	280	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Керосин осветительный	290	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Газойли (дизельное топливо)	300	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Другие средние фракции	310	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Мазуты топочные тяжелые	320	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Масла смазочные для процессов очистки	330	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Масла смазочные	335	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Пропан и бутан сжиженные	430	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие	440	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воски минеральные прочие	450	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Кокс нефтяной и сланцевый	460	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Битум нефтяной и сланцевый	470	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Смазки отработанные	480	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Присадки к маслам и топливам	490	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Другие виды нефтепродуктов	500	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Коксовый газ	600	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Газ другой, не включенный в перечисленные группы	625	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Другие продукты переработки топлива	630	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Отходы биогенного происхождения		4				
Отходы небиогенного происхождения		4				

*\* В таблицах П2.3 и П2.4 значения в скобках относятся к категории 1A1a (при этом значение коэффициента выбросов закиси азота относится только к технологии ЦКС – см. раздел 3.3.2.1)*



## П2.3 Методика определения выбросов ПГ при мобильном сжигании топлива

Выбросы CO<sub>2</sub> 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 в  $S$ -й категории ОФО, тыс. т (млн. м<sup>3</sup>) (см. табл. П2.21);

$k_f^C$  - содержание углерода в  $f$ -м виде топлива, т/ТДж (см. табл. П2.25);

$k_f^O$  - коэффициент окисления углерода при сжигании  $f$ -го вида топлива, от. ед. (см. табл. П2.26);

$Q_{nf}^p$  - низшая теплотворная способность  $f$ -го вида топлива, ТДж/тыс.т (ТДж/млн. м<sup>3</sup>) (см. табл. П2.23);

$S$  - индекс категории ОФО;

$f$  - индекс вида топлива в форме № 4-МТП (таблица П2.1).

Выбросы других ПГ определялись по формулам, аналогичным в разделе П2.2.4.

Для определения соответствия видов экономической деятельности, используемых в форме № 4-МТП категориям ОФО, использовалась табл. П2.5, в которой также указаны коды топлив учтенные в соответствующих категориях.

Таблица П2.5 Соответствие кодов КВЭД подкатегорий категории 1.А.3 и 1.А.4

Категория ОФО	Кодовое обозначение в соответствии с КВЭД	Код топлива учтенного в данной категории
1.А.3.а Гражданская авиация	62 «Деятельность авиационного транспорта»	230 270
1.А.3.в Дорожный транспорт	60.2 «Деятельность другого наземного транспорта»	170 240 300 335 430
1.А.3.с Железнодорожный транспорт	60.1 «Деятельность железнодорожного транспорта»	300
1.А.3.д Морской и речной транспорт	61 «Деятельность водного транспорта»	300 320
1.А.4.с Сельское и лесное хозяйство, рыболовство (мобильные источники)	А «Сельское и лесное хозяйство» В «Рыболовство»	240 300 310 335

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 (270).

Ниже представлена методика оценки потребления авиационного бензина. Методика оценка выбросов от воздушных судов, оборудованных реактивными и турбовинтовыми двигателями, представлена в разделе П2.6. 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, определяется по формуле:

$$E_{S=1.A.3.a,f \in (230)} = E_{S=1.62,f \in (230),i=4,j=5} , \quad (\text{П2.7})$$

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

### **Железнодорожный транспорт (категория 1.А.3.с ОФО)**

Для работы двигателей внутреннего сгорания железнодорожного транспорта используется дизельное топливо (300).

Количество дизельного топлива, сожженного в двигателях подвижного железнодорожного состава, определяется по формуле:

$$E_{S=1.A.3.c,f \in (300)} = k^R \cdot E_{S=1.60.1,f \in (300)} \quad (\text{П2.8})$$

где  $k^R = 0.89$  [14] - 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.

### Морской и речной транспорт (категория ОФО 1.А.3.d)

Для работы силовых установок морских и речных судов используется: дизельное топливо (300) и мазуты топочные (320).

Количество топлива, использованного на привод судовых силовых установок, определяется по формуле:

$$E_{S=1.A.3.d, f_N} = k_f^N \cdot E_{S=1.61, f_N, i=4, j=5} \quad (П2.9)$$

где  $f_N$  - индекс топлива, которое используется на водном транспорте;  
 $k_f^N = 1$  - 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), не учтенные в  $E_{S=1.A.3.d}$ , используются на работу дорожного транспорта и учтены в категории ОФО 1.А.3.а «Дорожный транспорт». Определенные таким образом выбросы ПГ включают выбросы от бункерного топлива.

Для определения выбросов от каботажного плавания, было сделано допущение, что это количество выбросов находится в прямой зависимости от грузооборота в каботажном плавании (см. раздел «Международное бункерное топливо»).

### Дорожный транспорт (категория 1.А.3.b ОФО)

Для работы двигателей автотранспортных средств используются: моторный бензин (240), дизельное топливо (300), масло смазочное (335), пропан и бутан сжиженный (430) и сжатый природный газ (170).

В процессе анализа данных Государственной службы статистики было выявлено, что количество потребляемых в стране моторных топлив 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:

$$E_{s=1.A.3.b,f} = B_f - \sum E_{s,f} \quad (\text{П2.10})$$

$B_f$  - балансовое потребление моторного топлива  $f$ -го вида в Украине в целом;

$\sum E_{s,f}$  - 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 у поставщиков и потребителей;

$S_f$  - изменение запасов  $f$ -го вида моторного топлива у поставщиков и потребителей.

Объемы потребления сжатого природного газа (СПГ) оцениваются исходя из доступной информации о количестве СПГ, отпускаемого сетью государственных АГНКС и оценок объемов реализации СПГ сетью частных АГНКС.

Инвентаризация выбросов ПГ от дорожного транспорта выполнена с использованием специализированного программного обеспечения COPERT-IV (уровень 3). Сравнение результатов расчета по программе COPERT-IV и по методологии Руководящих принципов [4] (уровень 1) приведены в табл. 2.6.

Таблица П2.6. Сравнение выбросов ПГ от дорожного транспорта, 2011г., тыс. т

Газы	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	SO <sub>2</sub>
Программа COPERT-IV	30620,91	6,75	0,83	187,73	536,94	91,73	32,16
IPCC 1996 уровень 1	28851,40	6,50	0,23	283,80	1771,72	332,18	34,04

### Трубопроводный транспорт (категория ОФО 1.А.3.е.i)

По данным независимых источников [36], а также информации основного оператора ГТС Украины ПАО «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины» [11], количество топливного газа, используемого ежегодно на привод газотурбинных приводов газоперекачивающих агрегатов, находится в пределах 4,2-5,3 млрд. м<sup>3</sup> (до 2008 г.) и составляет около 2,6 млрд. м<sup>3</sup> в 2011 г. В форме № 4-МТП количество газа используемого ежегодно на работу трубопроводного транспорта, составляет около 3,4-3,8 млрд. м<sup>3</sup> (для периода 1998-2008 гг.) и около 2,2 млрд. м<sup>3</sup> в 2011 г. Такое расхождение можно объяснить неполным охватом формой № 4-МТП управлений, входящих в состав ПАО «Укртрансгаз».

При оценках выбросов использовались данные о потреблении природного газа на обслуживание газотранспортной системы Украины, которые были предоставлены ПАО «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины».

### Сельское и лесное хозяйство, рыболовство (мобильные источники) (категория ОФО 1.А.4.с)

В эту категорию отнесено количество использованного моторного бензина (240), дизельного топлива (300), фракций средних (310) и масла смазочного (335) на проведение сельскохозяйственных работ (графа 4 раздела 4 формы № 4-МТП всего по Украине), а также на деятельность транспорта в лесном и рыбном хозяйстве.

Исходя из вышесказанного, объемы потребления топлива в категории «Сельское и лесное хозяйство, рыболовство» (мобильные источники) можно определить по формуле:

$$E_{S=1.A.3.E.iii, f \in (240, 300, 310, 335)} = E_{S=0, f \in (240, 300, 310, 335), i=4, j=4} \quad (П2.12)$$

## П2.4 Определение содержания углерода в угле и в природном газе

### П2.4.1 Определение содержания углерода в природном газе

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 содержат ежедневную информацию (от всех газоизмерительных станций и по каждому газопроводу) об элементном составе природного газа, теплоте сгорания, плотности, расходе и других физико-химических показателях. Эти паспорта-сертификаты предоставлены ПАТ «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз Украины» - единым оператором газотранспортной системы (ГТС) Украины.

Компонентный состав природного газа определяется по результатам хроматографического анализа в соответствии с [21], по результатам которого рассчитывается низшая теплотворная способность природного газа в соответствии с [22].

Содержание углерода в природном газе определялось на основании рассчитанного значения средневзвешенного процентного содержания углерода и теплоты сгорания.

Результаты расчета содержания углерода в природном газе представлены в таблице П2.7.

Таблица П2.7. Содержание углерода в природном газе, т/ТДж

Название топлива	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Природный газ	15,18	15,19	15,22	15,16	15,17	15,20	15,17	15,17

Национальное значение содержания углерода в природном газе отличается от значения по умолчанию [4] на 0,5-0,9%, что составляет менее 2% от порогового значения и не требует, согласно с [6], детальных обоснований причин такого отличия. Кроме того, среднее отклонение от значения по умолчанию составляет около минус 0,7%, что попадает в диапазон отклонений от значения по умолчанию в соответствии с [4].

Принимая во внимание, что изменчивость содержания углерода в природном газе на протяжении периода 2004-2011гг. была крайне незначительной, а также учитывая, что источники поставок природного газа в Украину остаются неизменными на протяжении последних десятилетий, то содержание углерода в природном газе в период 1998–2003гг. было принято как среднее его значение за период 2004-2010гг., а именно 15,18 т/ТДж. Для 1990г. использовалось значение по умолчанию.

#### П2.4.2 Определение содержания углерода в угле

Удельное содержание углерода в угле  $K^c$ , т/ТДж, определяется по формуле в соответствии с [23]:

$$K^c = \frac{C^{daf}}{100} \frac{1000}{Q_i^{daf}}, \quad (\text{П2.13})$$

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  $Q_i^{daf}$ , МДж/кг, рассчитывается по формуле [24]:

$$Q_i^{daf} = Q_s^{daf} - 24,42 \cdot 8,94 \cdot H_o^{daf}, \quad (\text{П2.14})$$

где  $Q_s^{daf}$  - 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, %;

24,42 – теплота парообразования при температуре измерения 25°C из расчета на 1% выделившейся воды, кДж/кг;

8,94 – коэффициент пересчета массовой доли водорода на воду.

Содержание углерода в угле в расчете на сухую беззольную массу и высшая теплотворная способность угля в расчете на сухую беззольную массу заносятся в свидетельства - сертификаты 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 были использованы результаты лабораторных исследований энергетических углей, добываемых в Украине, выполненных ГП «УкрНИИУглеобогащение» в период 2001-2011гг.

ГП «УкрНИИУглеобогащение» является специализированной организацией, которая занимается сертификацией энергетических углей в Украине и при которой действует специализированная углехимическая лаборатория, аккредитованная в системе сертификации УкрСЕПРО (аттестат аккредитации № UA 6.001.Н.453 от 30.10.2002). Определение содержания углерода в угле и высшей теплотворной способности угля проводилось в соответствии с государственными стандартами Украины [24, 25, 26], которые действовали на момент проведения лабораторных испытаний. Отбор проб для проведения лабораторных испытаний выполнялся согласно [27].

Исходные данные и результаты расчета содержания углерода в различных марках угля за 2011г. представлены в таблице П2.8.

Таблица П2.8 Исходные данные и результаты расчета содержания углерода в различных марках угля за 2011г.

Марка угля	$C^{daf}$ , %	$Q_i^{daf}$ , МДж/кг	$K^c$ , т/ТДж
Д	77,89	29,68	26,25
ДГ	81,83	32,36	25,29
Г	82,61	32,92	25,09
Ж	84,23	33,86	24,87
Т	91,04	34,30	26,55
А	94,25	33,28	28,32

Обобщенные результаты расчетов содержания углерода в угле, который добывается в Украине, и сравнение их с данными МГЭИК представлены в таблице П2.9.

Таблица П2.9 Обобщенные результаты расчетов содержания углерода в угле

Национальные данные			Данные МГЭИК		Данные [23]
Марка угля [28]	Содержание углерода (2003-2010г.г.), т/ТДж	Содержание углерода (2011г.), т/ТДж	Название угля	Содержание углерода, т/ТДж	Содержание углерода, т/ТДж
А	28,0	28,32	Anthracite	26,8	28,16
Т	25,8	26,55			26,05
Ж	-	24,87	Other Bituminous Coal	25,8	-
Г	24,9	25,09			25,19
ДГ	25,2	25,29			
Д		26,25	Subbituminous Coal	26,2	

Добываемые в Украине энергетические угли классифицируются по иной номенклатуре и параметрам, чем это представлено в [4]. Например, уголь марки Т можно отнести и к Anthracite, и к Other Bituminous Coal. Таким образом, провести точное однозначное сравнение национальных данных и данных МГЭИК невозможно.

Принимая во внимание, что для конденсационных электростанций общего пользования (КЭС) достаточно точно определяется потребление угля по маркам, были рассчитаны значения содержания углерода в каменном угле, потребляемого каждой КЭС. Результаты расчетов содержания углерода в разрезе КЭС в 2003-2011 гг. и сравнение их с данными [23] представлены в табл. П2.10.

Таблица П2.10. Содержание углерода в каменном угле в разрезе КС, т/ТДж

Название КС	Марка угля	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Данные [23]	
											1990	1999
Запорожская	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,2	25,19	25,19
Криворожская	Т	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	26,55	26,67	26,67
Приднепровская	А+Т	28,0	28,0	28,0	28,0	27,9	27,6	26,9	26,9	27,9	27,38	27,38
Зуевская	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,5	25,19	25,19
Кураховская	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,4	25,19	25,19
Луганская	А+Т	26,1	26,5	26,1	26,1	26,5	26,2	26,5	26,5	27,4	27,38	27,38
Славянская	А+Т	28,0	28,0	27,5	27,5	27,7	27,7	27,6	27,6	27,9	28,16	27,38
Старобешевская	А+Т	28,0	28,0	27,6	27,4	27,2	27,6	27,3	27,3	27,9	27,38	27,38
Бурштynская	А+Т+Ж	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,2	25,19	25,19
Добротворская	Г+Д+Ж	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,2	25,19	25,19
Ладыжинская	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,3	25,19	25,19
Углегорская	Г+Д	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,1	25,19	25,19
Змиевская	А+Т	28,0	28,0	27,4	27,0	27,2	27,3	27,5	27,5	27,3	27,95	27,38
Трипольская	А+Т	28,0	28,0	28,0	28,0	27,8	27,8	27,8	27,8	27,6	28,16	27,38
Мироновская	А+Д	-	-	-	-	-	-	-	-	27,4	25,19*	25,19*

\* марка угля – Г+Д

Поскольку в настоящее время отсутствуют детальные достоверные данные о потреблении угля отдельными КЭС в период до 2003г., то для



выполнения расчетов выбросов при потреблении угля в категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО) в период 1998-2002гг. использовались справочные данные о физико-химических свойствах углей, добываемых в Донецком угольном бассейне [37].

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 1998-2002г.г., т/ТДж

Название топлива	1998	1999	2000	2001	2002
Каменный уголь	26,92	27,08	27,06	26,81	26,77

Для категорий, отличных от категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования» (1.А.1.а ОФО), рассчитывались средневзвешенные значения содержания углерода в угле с учетом доли потребления антрацита (табл. П2.18).

## П2.5 Коэффициент окисления углерода

Для определения коэффициентов окисления углерода при сжигании угля на конденсационных электростанциях (КЭС) в 1998-2011гг. были использованы данные о потерях тепла с недожогом топлива, которые содержатся в форме оперативной отчетности № 3-тех каждой КЭС. Результаты расчетов этих коэффициентов и сравнение их с данными [23] представлены в таблице П2.12.

Таблица П2.12. Коэффициенты окисления углерода при сжигании угля на КЭС

Название КЭС	Марка угля	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Данные [23]	
											1990	1999
Запорожская	Г+Д	0,996	0,996	0,995	0,994	0,997	0,996	0,996	0,996	0,997	0,991	0,991
Криворожская	Т	0,976	0,959	0,964	0,951	0,948	0,957	0,945	0,947	0,962	0,972	0,933
Приднепровская	А+Т	0,930	0,921	0,921	0,924	0,922	0,916	0,933	0,931	0,922	0,930	0,877
Зуевская	Г+Д	0,990	0,997	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,997	0,991	0,991
Кураховская	Г+Д	0,975	0,976	0,976	0,978	0,979	0,977	0,975	0,977	0,980	0,974	0,961
Луганская	А+Т	0,917	0,921	0,943	0,950	0,946	0,943	0,949	0,946	0,946	0,930	0,941
Славянская	А+Т	0,941	0,941	0,920	0,930	0,935	0,938	0,950	0,951	0,951	0,930	0,907
Старобешевская	А+Т	0,918	0,905	0,868	0,900	0,916	0,927	0,927	0,924	0,937	0,930	0,918
Бурштынская	А+Т+Ж	0,981	0,987	0,986	0,979	0,983	0,981	0,982	0,984	0,988	0,991	0,983
Добропавриская	Г+Д+Ж	0,982	0,983	0,984	0,980	0,981	0,982	0,983	0,983	0,986	0,974	0,973
Ладжинская	Г+Д	0,995	0,996	0,995	0,995	0,996	0,996	0,995	0,996	0,997	0,991	0,985
Углегорская	Г+Д	0,997	0,997	0,997	0,997	0,998	0,998	0,998	0,997	0,997	0,991	0,997
Змиевская	А+Т	0,937	0,917	0,924	0,933	0,942	0,945	0,946	0,947	0,967	0,930	0,884
Трипольская	А+Т	0,913	0,895	0,909	0,903	0,923	0,926	0,925	0,917	0,923	0,930	0,810
Мироновская	А+Д	-	-	-	-	-	-	-	-	0,989	0,991	0,991
Средневзвешенное значение		0,959	0,956	0,957	0,960	0,964	0,963	0,963	0,962	0,968	-	-

Поскольку для периода 1998-2002гг. расчеты выбросов от КЭС проводились по статистическим данным, агрегированным на уровне категории, то для всех КЭС, сжигающих каменный уголь, был рассчитан средневзвешенный коэффициент окисления углерода. Результаты расчетов представлены в табл. П2.13.

Коэффициент окисленного углерода в 1990г. принят по [15].

Таблица П2.13. Коэффициент окисления углерода для каменного угля, сжигаемого на КЭС Украины в 1990, 1998-2002гг.

Название топлива	1990	1998	1999	2000	2001	2002
Каменный уголь	0,960	0,957	0,953	0,953	0,958	0,965

Приведенные в табл. П2.11 и П2.12 значения коэффициента окисленного углерода использовались только при расчете выбросов от сжигания угля в категории «Производство электроэнергии и тепла станциями общего пользования». В прочих категориях и для прочих топлив использовалось значение коэффициента окисления углерода для угля по умолчанию.

## **П2.6 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 3 Пересмотренных руководящих принципов [4] и Эффективной практики [6]. В качестве данных о деятельности использованы данные о вылетах воздушных судов (ВС) из аэропортов расположенных на территории Украины. Данные о вылетах (далее – база данных вылетов (БДВ)) были предоставлены Государственным предприятием обслуживания воздушного движения Украины (ГП «Укразорух») и содержат следующую информацию по каждому совершенному вылету:

- дата и время вылета;
- аэропорт вылета и назначения;
- авиакомпания;
- код ИКАО ВС.

Оценка выбросов ПГ от ВС выполнялась в два этапа: предварительная обработка данных и расчет выбросов ПГ.

### **П2.6.1 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.

### **П2.6.2 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 [4]. 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.

### **П2.6.3 Расчет выбросов ПГ**

Расчет выбросов ПГ произведен в соответствии с детализированной методологией ЕМЕП/CORINAIR [16], которая соответствует Уровню 2b [6].

Потребление топлива на цикл «взлет-посадка» принимался по данным методологии ЕМЕП/CORINAIR [16], а расход топлива при крейсерском полете рассчитывался исходя из протяженности полета по данным таблиц [16].

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 [17].

Для сопоставления типа ВС, фактически выполнявшего рейс, и репрезентативного ВС, данные о расходе топлива и выбросах ПГ для которого представлены в методологии ЕМЕП/CORINAIR [16], использовалась табл. П2.14.

Таблица П2.14. Соответствие между репрезентативным типом ВС [16] и типом ВС фактически выполнявшим рейс

Название репрезентативного ВС [16]	Код ИКАО ВС [18]	Название репрезентативного ВС [16]	Код ИКАО ВС [18]	Название репрезентативного ВС [16]	Код ИКАО ВС [18]
Airbus A310	A310	Boeing 777	B777	Antonov 26	AN26 AN24 AN30 A140
Airbus A320	A318 A319 A320 A321	BAC1 11	BA11 YK40 CRJ2	Dash 8 Q400	DH8A DH8B DH8C DH8D
Embraer ERJ 145	E135 E145 H25A H25B FA10 FA20 F900 F2TH CL60 CRJ	Fokker F-28	F28 T134	De Havilland Dash 7	DHC7
BAe146	B462  RJ70	Fokker 100	F100  F70 CRJ7 CRJ9 GLEX GLF5 GLF4 E170	De Havilland DHC-3 Turbo- Otter	DH3T
Boeing 727	B721 B722 B727 T154	Fokker 50	F50	Saab 340B	SF34 E120
Boeing 737-100	B731  B73A B732 B733 E190	McDonnell Douglas DC-8	DC8  IL62	Saab 2000	SB20
Boeing 737-400	B734  B73B B73C B735 B736 B737 B738 B739	McDonnell Douglas DC-9	DC95  YK42 AN72	Beech Super King Air 200B	BE20  L410
Boeing 747-100	B741  B74A B742 B747	McDonnell Douglas DC-10	DC10	Beech Super King Air 350	B350

	IL86			
	IL76			
	A124			

Для пересчета потребления реактивного топлива из массовых единиц, как это представлено в методологии ЕМЕП/CORINAIR [16], в энергетические использовалось значение низшей теплотворной способности равное 44,59 МДж/кг [4].

При расчетах выбросов CO<sub>2</sub> коэффициент эмиссии углерода для реактивного топлива принимался равным 19,5 тС/ТДж [4].

Выбросы CO, NO<sub>x</sub>, НМЛОС и CH<sub>4</sub> принимались по методологии ЕМЕП/CORINAIR [16] на основании данных о типе ВС и протяженности полета.

Выбросы N<sub>2</sub>O рассчитывались с использованием коэффициентов выбросов по данным Справочного руководства [4] равными:

- для международной авиации: крейсерский полет - 0,1 кг N<sub>2</sub>O/т топлива; цикл «взлет-посадка» - 0,2 кг N<sub>2</sub>O/цикл;
- для внутренней авиации: крейсерский полет - 0,1 кг N<sub>2</sub>O/т топлива; цикл «взлет-посадка» - 0,1 кг N<sub>2</sub>O/цикл.

Для расчета выбросов SO<sub>2</sub>, содержание серы в реактивном топливе принималось равным 0,05 % от массы топлива [4].

## **П2.7 Методика расчета выбросов от сжигания угля на конденсационных электростанциях общего пользования**

Для расчета выбросов от конденсационных электростанций общего пользования (КЭС) в 2003-2011гг. использовались данные оперативной отчетности каждой КЭС по форме №3-тех, а именно данные о потреблении топлива, его теплотворной способности, потерях тепла в результате механического и химического недожога топлива. Так как для этих КЭС достаточно точно определяется потребление угля по маркам, были рассчитаны значения содержания углерода в каменном угле, потребляемого каждой КЭС, в соответствии с методикой, представленной в разделе П2.4.2. В расчетах используются определенные для каждой КЭС коэффициенты окисления углерода при сжигании угля (см. раздел П2.5).

Выбросы CO<sub>2</sub> при сжигании угля на каждой КЭС определялись по формуле:

$$V_{i,y}^{CO_2} = K_{i,y}^C \cdot K_{i,y}^O \cdot E_{i,y} \cdot Q_{i,y} \cdot 44/12, \quad (\text{П2.15})$$

где  $V_{i,y}^{CO_2}$  – выбросы CO<sub>2</sub> при сжигании угля на КЭС  $i$  в году  $y$ , т CO<sub>2</sub>;

$K_{i,y}^C$  – коэффициент содержания углерода в угле для года  $y$ , определенный для КЭС  $i$ , тС/ТДж;

$K_{i,y}^O$  – коэффициент окисления углерода при сжигании угля на КЭС  $i$  в году  $y$ ;

$E_{i,y}$  – объем потребления угля на КЭС  $i$  в году  $y$ , тыс. т;

$Q_{i,y}$  – низшая теплотворная способность угля, потребляемого на КЭС  $i$  в году  $y$ , ТДж/тыс. т.

Выбросы иных чем  $\text{CO}_2$  газов при сжигании угля на КЭС определялись по формуле:

$$V_{i,y}^{GHG} = K^{GHG} \cdot E_{i,y} \cdot Q_{i,y} / 1000, \quad (\text{П2.16})$$

где  $V_{i,y}^{GHG}$  – выбросы  $GHG$ -го ПГ (не  $\text{CO}_2$ ) при сжигании угля на КЭС, т;

$K^{GHG}$  – коэффициент выбросов  $GHG$ -го ПГ (не  $\text{CO}_2$ ) при сжигании угля на КЭС, кг/ТДж.

Для оценки выбросов иных чем  $\text{CO}_2$  газов при сжигании угля на КЭС были применены коэффициенты второго уровня (см. табл. П2.15), выбранные на основании данных о технологии сжигания и рекомендованные [4].

Таблица П2.15 Коэффициенты выбросов иных чем  $\text{CO}_2$  газов при сжигании угля на КЭС

Технология сжигания	Конфигурация	Коэффициенты выбросов, кг/ТДж			
		CO	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O
Пылеугольное	Жидкое золошлакоудаление	9	0,9	590	1,6
Циркулирующий кипящий слой		310	1	68	96

Выбросы НМЛОС определялись с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию, рекомендованных [4]. Расчет выбросов  $\text{SO}_2$  производился по методике [4] (см. раздел П2.2.4).

## П2.8 Исходные данные для расчета выбросов ПГ и результаты расчета выбросов $\text{CO}_2$ от сжигания топлива

База данных исходной информации, которая используется для расчета выбросов от сжигания топлив, содержит более 1 млн. числовых значений за период 1998-2011 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

CO<sub>2</sub> были агрегированы в соответствии с категориями ОФО в разрезе видов топлива, используемых в форме № 4-МТП, и представлены в табл. П2.16 – П2.27.

Таблица П2.16. Использование топлива по категориям МГЭИК в натуральных единицах измерения (стационарное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	1.А.1.а-Производство электроэнергии и тепла	1.А.1.б-Нефтепереработка	1.А.1.с - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.А.2.а - Чёрная металлургия	1.А.2.б - Цветная металлургия	1.А.2.с - Химическая промышленность	1.А.2.д - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.А.2.е - Пищевая промышленность	1.А.2.ф - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.А.4.а - Коммерческий сектор и органы управления	1.А.4.б - Частный жилой сектор	1.А.4.с - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.А.5.а - Прочие неучтенные ранее	Всего
Уголь каменный	Т	100	38325574,0	124,6	709053,40	1345317,6	51183,4	8169,50	27855,60	89769,2	1681106,40	719875,60	1229464,50	47519,40	131878,3	44366891,5
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	Т	110	348,2					877,0		7017,9		187,30				8430,4
Уголь бурый (лигнит)	Т	115	162		20,00						4583,50	1866,60	534,00		6,7	7172,8
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	Т	120									1167,50	3864,20			1,5	5033,2
Торф неагломерированный топливный	Т	130	1379		67832,30				1,70		20718,20	3622,50	11827,00	3,00		105383,7
Брикеты и полубрикеты из торфа	Т	140	1554,8		1170,30				31,60	241,2	1514,90	61531,30	53195,10	2306,50	511,4	122057,1
Нефть сырая	Т	150		160,68	1758,50						223,20					2142,38
Газовый конденсат	Т	160			2,40					7,2	6,80	4,20	170,40	16,00		207,0
Газ природный	тыс. м3	170	13636079,18	214126,07	681866,05	5517841,8	660123,8	3995397,97	171685,00	1645276,4	2763320,20	1645668,80	17585615,50	679572,80	358486,5	49555060,07
Дрова для отопления	Т	190	32994,0		718,10	9,4		9512,10	13305,10	31503,3	170596,30	447773,40	1574787,70	154855,80	17543,4	2453598,6
Прочие виды первичного топлива	Т	200	41991		92780,70	170,5	0,6	12342,30	210,10	198297,2	169977,40	23072,90	32319,20	23572,90	6522,1	601256,9
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	Т	210			590,30					1,0	3018,20					3609,5



Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.

Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	T	220	63,5		210,10	8534444,3	2020,8	2729,00		13,5	175116,30	95,60	55,70		10,2	8714759,0
Бензин авиационный	T	230									249,50	55,60		255,00	206,9	767,0
Бензин моторный	T	240	46,3	1,60	532,00			5,10	5,80	306,4	289,50	5856,80		566,6	574,3	8184,4
Топливо бензиновое реактивное	T	250									188,10	0,80			2,8	191,7
Фракции легкие прочие	T	260	0,3					0,90		385,7	517,70	8,30	34,00	538,30	664,6	2149,8
Топливо реактивное типа керосин	T	270		0,10		48,2		1,60			5264,20	9156,40	4,60	26,60	4581,0	19082,7
Керосин для технических целей	T	280	52,1		1016,30	630,9	1,5	7,80	1,40	2	818,20	633,90		11,10	466,3	3641,5
Керосин осветительный	T	290	0,3		91,10	1103,5		5,60	1,40		153,70	4,40		19,60	6,9	1386,5
Газойли (топливо дизельное)	T	300	258,7	4,09	3026,30	126,5		121,80	4,90	1730,5	8780,50	15591,10	3,50	1168,10	3787,8	34603,79
Фракции средние прочие	T	310			8337,10		62	936,80		7488,9	9156,10	2559,00		1193,40	6656,5	36389,8
Мазуты топочные тяжелые	T	320	71156,4	51553,45	2244,20	83311,5	1467,1	485,00	524,00	20567,7	29605,40	15071,70	21,00	911,30	23959,9	300878,65
Масла смазочные для процессов очищения	T	330											3,50			3,5
Масла смазочные	T	335	207,8				18,3	522,00		23,8	29,90	43,00	2096,90	33,90	40,7	3016,3
Пропан и бутан сжиженные	T	430	61,9	79,3	926,10	163	40,9	1689,40	92,10	1694,3	3313,00	2552,30	294004,20	5963,70	872,3	311452,5
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	T	440		220310,0				0,80		1,1	20,30	13,70		3,30	1,0	220350,2
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	T	450						5,70			1,20					6,9
Кокс нефтяной и сланцевый	T	460			9,60						76,00	24,20				109,8
Битум нефтяной и сланцевый	T	470	198,1	665,7		11,8		96,6								972,2
Масла отработанные	T	480	83,4			472,3		141,60				19,90	4,50	3,90	423,1	1148,7

Присадки к маслам и топлива	т	490	0,2	0,10										0,2	0,5	
Прочие виды нефтепродуктов	т у.т.	500		719,60						2356,9	7086,80	7,10		116,7	750,4	11037,5
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксо-вых печах	тыс. м3	600	22873		4748139,39	2735255,6		28136,00			725,60					7535129,59
Газ прочий, не включенный в другие группы	тыс. м3	625				242033,2		22553,80		485		4847,70				269919,7
Прочие продукты переработки топлива	т у.т.	630	5847,0	78879,4	6706,30	5	119,4	56694,00	2,80	66493	296,70	18576,00		1284,2	513,4	235417,2
Отходы биогенного происхождения	т	-	156889,0													156889,0
Отходы небиогенного происхождения	т	-	104592,0													104592,0

Таблица П2.17. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	1.А.1.а-Производство электроэнергии и тепла	1.А.1.б-Нефтепереработка	1.А.1.с - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.А.2.а - Чёрная металлургия	1.А.2.б - Цветная металлургия	1.А.2.с - Химическая промышленность	1.А.2.д - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.А.2.е - Пищевая промышленность	1.А.2.ф - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.А.4.а - Коммерческий сектор и органы управления	1.А.4.б - Частный жилой сектор	1.А.4.с - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.А.5.а - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	ГДж/т	100	21,48	26,70	21,34	26,99	24,24	22,39	20,98	25,06	24,35	21,69	21,69	24,02	24,00
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	ГДж/т	110	15,01					20,7		17,44		15,42			
Уголь бурый (лигнит)	ГДж/т	115	10,32		5,86						8,29	8,53	8,53		8,70
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	ГДж/т	120									15,06	19,64			19,64
Торф неагломерированный	ГДж/т	130	11,17		9,90				9,99		12,96	10,49	10,49	13,54	

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.

топливный															
Брикеты и полубрикеты из торфа	ГДж/т	140	14,65		14,65				14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65	14,65
Нефть сырая	ГДж/т	150		42,30	41,88						42,30				
Газовый конденсат	ГДж/т	160			41,65					41,88	42,00	42,47	42,47	44,32	
Газ природный	ГДж/т ыс. МЗ	170	34,18	33,85	33,98	33,90	33,90	33,88	33,90	33,85	33,97	34,06	34,06	33,79	33,89
Дрова для отопления	ГДж/п лот. МЗ	190	7,33		7,76	8,38		8,18	7,77	8,00	7,88	7,62	7,62	7,85	7,84
Прочие виды первичного топлива	ГДж/т у.т.	200	29,31		29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	ГДж/т	210			16,75						16,75				
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	ГДж/т	220	27,85		28,46	28,66	29,02	28,81		29,31	26,71	28,63	28,63		28,63
Бензин авиационный	ГДж/т	230									44,80	44,80		44,80	44,80
Бензин моторный	ГДж/т	240	44,8	44,80	44,80			44,80	44,80	44,80	44,80	44,80		44,80	44,80
Топливо бензиновое реактивное	ГДж/т	250									44,80	44,80			44,80
Фракции легкие прочие	ГДж/т	260	44,80					44,80		44,80	44,80	44,80	44,80	44,80	44,80
Топливо реактивное типа керосин	ГДж/т	270		44,59		44,59		44,59			44,59	44,59	44,59	44,59	44,59
Керосин для технических целей	ГДж/т	280	44,75		44,75	44,75	44,75	44,75	44,75	44,75	44,75	44,75		44,75	44,75
Керосин осветительный	ГДж/т	290	44,75		44,75	44,75		44,75	44,75		44,75	44,75		44,75	44,75
Газойли (топливо дизельное)	ГДж/т	300	42,57	42,58	42,37	42,61		42,49	42,20	42,41	41,67	42,41	42,41	42,38	42,20
Фракции средние прочие	ГДж/т	310			43,33		43,33	43,33		43,33	43,33	43,33		43,33	43,33
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320	40,19	41,2	40,56	40,08	39,57	40,06	40,15	40,47	40,26	40,47	40,47	40,94	40,14
Масла смазочные для процессов очищения	ГДж/т	330											40,19		
Масла смазочные	ГДж/т	335	40,19				40,19	40,19		40,19	40,19	40,19	40,19	40,19	40,19
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31	47,31
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные	ГДж/т	440		48,15				48,15		48,15	48,15	48,15		48,15	48,15

прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного															
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	ГДж/т	450					40,2				40,2				
Кокс нефтяной и сланцевый	ГДж/т	460			31,00							31,00			
Битум нефтяной и сланцевый	ГДж/т	470	40,19	40,19		40,19		40,19							
Масла отработанные	ГДж/т	480	40,19			40,19		40,19			40,19	40,19	40,19	40,19	40,19
Присадки к маслам и топлива	ГДж/т	490	40,19	40,19											
Прочие виды нефтепродуктов	ГДж/т у.т.	500		29,31					29,31	29,31	29,31			29,31	29,31
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	ГДж/т ыс. МЗ	600	16,73		16,73	16,73		16,73			16,73				
Газ прочий, не включенный в другие группы	ГДж/т ыс. МЗ	625				8,40		8,40		8,40		8,40			
Прочие продукты переработки топлива	ГДж/т у.т.	630	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31		29,31	29,31
Отходы биогенного происхождения	ГДж/т	-	13,1												
Отходы небиогенного происхождения	ГДж/т	-	13,1												

*Примечания: 1. В ячейках, выделенных серым цветом, указаны национальные значения (CS), в остальных – по умолчанию;*

*2. Коэффициент для категории 1A1a для каменного угля представлен как средневзвешенное значение всех КЭС (раздел 2.7);*

*3. Прочие виды первичного топлива, прочие виды нефтепродуктов, прочие продукты переработки топлива представлены в энергетических единицах (тоннах условного топлива – т.у.т); для них применяется коэффициент 29,31 ГДж/т.у.т.*

Таблица П2.18. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (стационарное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	1.А.1.а-Производство электроэнергии и тепла	1.А.1.б-Нефтепереработка	1.А.1.с - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.А.2.а - Чёрная металлургия	1.А.2.б - Цветная металлургия	1.А.2.с - Химическая промышленность	1.А.2.д - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.А.2.е - Пищевая промышленность	1.А.2.ф - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.А.4.а - Коммерческий сектор и органы управления	1.А.4.б - Частный жилой сектор	1.А.4.с - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.А.5.а - Прочие неучтенные ранее	Всего
Уголь каменный	ТДж	100	822929,48	3,33	15128,36	36312,81	1240,48	182,92	584,55	2249,44	40934,94	15612,39	26663,53	1141,44	3158,76	966142,43
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	ТДж	110	5,23					18,15		122,38		2,89				148,65
Уголь бурый (лигнит)	ТДж	115	1,67		0,12						38,02	15,92	4,55		0,06	60,34
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	ТДж	120									17,59	75,89			0,03	93,51
Торф неагломерированный топливный	ТДж	130	15,41		671,74				0,02		268,55	38,01	124,09	40,62		1158,44
Брикеты и полубрикеты из торфа	ТДж	140	22,78		17,14				0,46	3,53	22,19	901,43	779,31	33,79	7,49	1788,12
Нефть сырая	ТДж	150		6,80	73,65						9,44					89,89
Газовый конденсат	ТДж	160			0,10					0,30	0,29	0,18	7,24	0,71		8,82
Газ природный	ТДж	170	466067,55	7248,17	23169,13	187054,84	22384,80	135364,08	5820,12	55692,61	93858,93	56043,96	598885,72	22963,24	12149,88	1686703,03
Дрова для отопления	ТДж	190	241,91		5,57	0,08		77,78	103,34	252,06	1344,30	3412,02	11999,84	1216,29	137,63	18790,82
Прочие виды первичного топлива	ТДж	200	1230,66		2719,18	5,00	0,02	361,63	6,16	5811,62	4980,34	676,21	947,20	690,87	191,15	17620,04
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	ТДж	210			9,89						50,55					60,44
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	ТДж	220	1,77		5,98	244622,78	58,64	78,62		0,40	4677,71	2,74	1,60		0,29	249450,53

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.

Бензин авиационный	ТДж	230									11,18	2,50		11,42	9,27	34,37
Бензин моторный	ТДж	240	2,07	0,07	23,83			0,23	0,26	13,73	12,97	262,40		25,38	25,73	366,67
Топливо бензиновое реактивное	ТДж	250									8,43	0,04			0,13	8,6
Фракции легкие прочие	ТДж	260	0,01					0,04		17,28	23,19	0,37	1,45	24,12	29,77	96,23
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270		0,00		2,15		0,07			234,73	408,29	0,21	1,19	204,27	850,91
Керосин для технических целей	ТДж	280	2,33		45,48	28,23	0,07	0,35	0,06	0,09	36,61	28,37		0,50	20,87	162,96
Керосин осветительный	ТДж	290	0,01		4,08	49,38		0,25	0,06		6,88	0,20		0,90	0,31	62,07
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300	11,01	0,17	128,23	5,39		5,18	0,21	73,39	365,86	661,19	0,15	49,50	159,78	1460,06
Фракции средние прочие	ТДж	310			361,25		2,69	40,59		324,49	396,73	110,88		51,71	288,43	1576,77
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320	2859,78	2124,00	91,03	3339,29	58,05	19,43	21,04	832,46	1192,03	610,01	0,85	37,31	961,65	12146,93
Масла смазочные для процессов очищения	ТДж	330											1,41			1,41
Масла смазочные	ТДж	335	8,35				0,74	20,98		0,96	1,20	1,73	842,74	1,36	1,64	879,7
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430	2,93	3,75	43,81	7,71	1,93	79,93	4,36	80,16	156,74	120,75	13909,34	282,14	41,27	14734,82
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	ТДж	440		10607,93				0,04		0,05	0,98	0,66		0,16	0,05	10609,87
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	ТДж	450						0,23			0,05					0,28
Кокс нефтяной и сланцевый	ТДж	460			0,30							0,75				1,05
Битум нефтяной и сланцевый	ТДж	470	7,96	26,75		0,47		3,88								39,06
Масла отработанные	ТДж	480	3,35			18,98		5,69			3,05	0,80	1,81	0,16	17,00	50,84

Присадки к маслам и топлива	ТДж	490	0,01	0,00												0,01
Прочие виды нефтепродуктов	ТДж	500		21,09					69,08	207,64	0,21		3,42	21,99		323,43
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксо-вых печах	ТДж	600	382,78		79460,11	45774,50		470,86		12,11						126100,36
Газ прочий, не включенный в другие группы	ТДж	625				2033,08		189,45		4,07		40,59				2267,19
Прочие продукты переработки топлива	ТДж	630	171,36	2311,77	196,55	0,15	3,50	1661,13	0,08	1948,75	8,69	544,42		37,64	15,05	6899,09
Отходы биогенного происхождения	ТДж	-	2055,25													2055,25
Отходы небиогенного происхождения	ТДж	-	1370,16													1370,16

Таблица П2.19. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	1.А.1.а-Производство электроэнергии и тепла	1.А.1.б-Нефтепереработка	1.А.1.с - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.А.2.а - Чёрная металлургия	1.А.2.б - Цветная металлургия	1.А.2.с - Химическая промышленность	1.А.2.д - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.А.2.е - Пищевая промышленность	1.А.2.ф - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.А.4.а - Коммерческий сектор и органы управления	1.А.4.б - Частный жилой сектор	1.А.4.с - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.А.5.а - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	т С/ТДж	100	26,39	28,32	25,46	26,76	27,90	25,53	25,29	25,79	25,34	27,36	25,30	25,80	26,10
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	т С/ТДж	110	25,8					25,8		25,8		25,8			
Уголь бурый (лигнит)	т С/ТДж	115	27,6		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									25,8	25,8			25,8

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.

Торф неагломерированный топливный	т С/ГДж	130	28,9		28,9				28,9		28,9	28,9	28,9	28,9	
Брикеты и полубрикеты из торфа	т С/ГДж	140	28,9		28,9				28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
Нефть сырая	т С/ГДж	150		20,0	20,0						20,0				
Газовый конденсат	т С/ГДж	160			17,2					17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	
Газ природный	т С/ГДж	170	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17
Дрова для отопления	т С/ГДж	190	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/ГДж	200	27,3		27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	т С/ГДж	210			26,2						26,2				
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	т С/ГДж	220	29,5		29,5	29,5	29,5	29,5		29,5	29,5	29,5	29,5		29,5
Бензин авиационный	т С/ГДж	230									18,9	18,9	18,9	18,9	18,9
Бензин моторный	т С/ГДж	240	18,9	18,9	18,9		18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9
Топливо бензиновое реактивное	т С/ГДж	250									18,9	18,9			18,9
Фракции легкие прочие	т С/ГДж	260	18,9				18,9		18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9
Топливо реактивное типа керосин	т С/ГДж	270		19,5		19,5		19,5			19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Керосин для технических целей	т С/ГДж	280	19,6		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/ГДж	290	19,6		19,6	19,6		19,6	19,6		19,6	19,6	19,6	19,6	19,6
Газойли (топливо дизельное)	т С/ГДж	300	20,2	20,2	20,2	20,2		20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2
Фракции средние прочие	т С/ГДж	310			20,2		20,2	20,2		20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2
Мазуты топочные тяжелые	т С/ГДж	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/ГДж	330											20,0		
Масла смазочные	т С/ГДж	335	20,0				20,0	20,0		20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Пропан и бутан сжиженные	т С/ГДж	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	т С/ГДж	440		18,2				18,2		18,2	18,2	18,2		18,2	18,2



газа природного															
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	т С/ГДж	450						20,0			20,0				
Кокс нефтяной и сланцевый	т С/ГДж	460			27,5							27,5	27,5		
Битум нефтяной и сланцевый	т С/ГДж	470	22,0	22,0		22,0		22,0							
Масла отработанные	т С/ГДж	480	20,0			20,0		20,0			20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Присадки к маслам и топлива	т С/ГДж	490	20,0	20,0											
Прочие виды нефтепродуктов	т С/ГДж	500		20,0						20,0	20,0	20,0		20,0	20,0
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	т С/ГДж	600	13,0		13,0	13,0		13,0			13,0		13,0		
Газ прочий, не включенный в другие группы	т С/ГДж	625				33,0		33,0		33,0		33,0	33,0		
Прочие продукты переработки топлива	т С/ГДж	630	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0		20,0	20,0
Отходы биогенного происхождения	т С/ГДж	-	29,9												
Отходы небиогенного происхождения	т С/ГДж	-	29,9												

*Примечание: В ячейках, выделенных серым цветом, указаны национальные значения коэффициентов (CS EF), в остальных – по умолчанию*

Таблица П2.20. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2011 г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	1.А.1.-Производство электроэнергии и тепла	1.А.1.1.-Нефтепереработка	1.А.1.с - Производство твердых видов топлива и другие энергетические отрасли	1.А.2.а - Чёрная металлургия	1.А.2.б - Цветная металлургия	1.А.2.с - Химическая промышленность	1.А.2.д - Целлюлозно-бумажная промышленность и полиграфия	1.А.2.е - Пищевая промышленность	1.А.2.ф - Прочие отрасли промышленности и строительства	1.А.4.а - Коммерческий сектор и органы управления	1.А.4.б - Частный жилой сектор	1.А.4.с - Сельское и лесное хозяйство, а также рыболовство	1.А.5.а - Прочие неучтенные ранее
Уголь каменный	отн. ед.	100	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	отн. ед.	110	0,98					0,98		0,98		0,98		0,98	
Уголь бурый (лигнит)	отн. ед.	115	0,98		0,98						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	0,98		0,98	0,98
Торф неагломерированный топливный	отн. ед.	130	0,99		0,99				0,99		0,99	0,99	0,99	0,99	
Брикеты и полубрикеты из торфа	отн. ед.	140	0,99		0,99				0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Нефть сырая	отн. ед.	150		0,99	0,99						0,99				
Газовый конденсат	отн. ед.	160			0,99					0,99	0,99	0,99	0,99		
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
Дрова для отопления	отн. ед.	190	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		0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Промпродукт и шлам обогатительных предприятий чёрной металлургии	отн. ед.	210			0,98						0,98				
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	отн. ед.	220	0,98		0,98	0,98	0,98	0,98		0,98	0,98	0,98	0,98		0,98
Бензин авиационный	отн. ед.	230									0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Бензин моторный	отн. ед.	240	0,99	0,99	0,99			0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Топливо бензиновое реактивное	отн. ед.	250									0,99				0,99
Фракции легкие прочие	отн. ед.	260	0,99					0,99		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Топливо реактивное	отн. ед.	270		0,99		0,99		0,99			0,99	0,99	0,99	0,99	0,99

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.

типа керосин															
Керосин для технических целей	отн. ед.	280	0,99		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		0,99	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		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Фракции средние прочие	отн. ед.	310			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
Масла смазочные для процессов очищения	отн. ед.	330											0,99		
Масла смазочные	отн. ед.	335	0,99				0,99	0,99		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Пропан и бутан сжиженные	отн. ед.	430	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды газоподобные, кроме газа природного	отн. ед.	440		0,995				0,995		0,995	0,995	0,995		0,995	0,995
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный прочие	отн. ед.	450						0,99			0,99				
Кокс нефтяной и сланцевый	отн. ед.	460			0,98							0,98			
Битум нефтяной и сланцевый	отн. ед.	470	0,99	0,99		0,99		0,99							
Масла отработанные	отн. ед.	480	0,99			0,99		0,99			0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Присадки к маслам и топлива	отн. ед.	490	0,99	0,99											
Прочие виды нефтепродуктов	отн. ед.	500		0,99						0,99	0,99	0,99		0,99	0,99
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	отн. ед.	600	0,995		0,995	0,995		0,995			0,995	0,995	0,995		
Газ прочий, не включенный в другие группы	отн. ед.	625				0,995		0,995		0,995		0,995	0,995		
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		0,98	0,98
Отходы биогенного	отн. ед.	-	0,95												

происхождения															
Отходы небиогенного происхождения	отн. ед.	-	0,95												

Таблица П2.21. Выбросы CO<sub>2</sub> при сжигании топлив по категориям МГЭИК (стационарное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	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 по- лиграфия	1.A.2.e - Пищевая про- мышленность	1.A.2.f - Прочие отрасли промышленности и строитель- ства	1.A.4.a - Коммерческий сектор и органы управления	1.A.4.b - Частный жилой сектор	1.A.4.c - Сельское и лес- ное хозяйство, а также рыбо- ловство	1.A.5.a - Прочие неучтен- ные ранее	Всего
Уголь каменный	тыс т	100	77098,3	0,3	1384,0	3491,2	124,4	16,8	53,1	208,4	3727,9	1534,8	2424,0	105,8	296,3	90465,3
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из каменного угля	тыс т	110	0,5					1,7		11,4		0,3				13,9
Уголь бурый (лигнит)	тыс т	115	0,2								3,8	1,6	0,5			6,1
Брикеты, окатыши и аналогичные виды твердого топлива из угля бурого (лигнита)	тыс т	120									1,6	7,0				8,6
Торф неагломерированный топливный	тыс т	130	1,6		70,5						28,2	4,0	13,0			117,3
Брикеты и полубрикеты из торфа	тыс т	140	2,4		1,8					0,4	2,3	94,6	81,8	3,5	0,8	187,6
Нефть сырая	тыс т	150		0,5	5,4						0,7					6,6
Газовый конденсат	тыс т	160											0,5			0,5

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.

Газ природный	тыс т	170	25794,6	401,2	1282,3	10352,6	1238,9	7491,8	322,1	3082,3	5194,6	3101,8	33145,5	1270,9	672,4	93351
Дрова для отопления	тыс т	190	26,0		0,6			8,4	11,1	27,1	144,4	366,6	1289,3	130,7	14,8	2019
Прочие виды первичного топлива	тыс т	200	120,7		266,7	0,5		35,5	0,6	570,1	488,6	66,3	92,9	67,8	18,8	1728,5
Промпродукт и шлам обогажительных предприятий чёрной Металлургии	тыс т	210			0,9						4,8					5,7
Кокс и полукокс из угля каменного, угля бурого и торфа	тыс т	220	0,2		0,6	25930,8	6,2	8,3			495,9	0,3				26442,3
Бензин авиационный	тыс т	230									0,8	0,2		0,8	0,6	2,4
Бензин моторный	тыс т	240	0,1							0,9	0,9	18,0		1,7	1,8	23,4
Топливо бензиновое реактивное	тыс т	250									0,6					0,6
Фракции легкие прочие	тыс т	260								1,2	1,6			1,7	2,0	6,5
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270				0,2					16,6	28,9			14,5	60,2
Керосин для технических целей	тыс т	280	0,2		3,2	2,0	0,0				2,6	2,0			1,5	11,5
Керосин осветительный	тыс т	290			0,3	3,5					0,5					4,3
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300	0,8		9,4	0,4		0,4		5,4	26,8	48,5		3,6	11,7	107
Фракции средние прочие	тыс т	310			26,5		0,2	3,0		23,8	29,1	8,1		3,8	21,1	115,6
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320	219,0	162,7	7,0	255,8	4,5	1,5	1,6	63,8	91,3	46,7		2,9	73,7	930,5
Масла смазочные для процессов очистки	тыс т	330														0
Масла смазочные	тыс т	335	0,6					1,5					30,6			32,7
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430	0,2	0,2	2,8	0,5	0,1	5,0	0,3	5,0	9,8	7,6	872,8	17,7	2,6	924,6
Этилен, пропилен, бутилен, бутадиен и газы нефтяные прочие или углеводороды	тыс т	440		704,4												704,4

Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.

газоподобные, кроме газа природного																
Вазелин нефтяной, парафин, озокерит, воск минеральный Прочие	тыс т	450														0
Кокс нефтяной и сланцевый	тыс т	460														0
Битум нефтяной и сланцевый	тыс т	470	0,64	2,1				0,3								3,04
Масла отработанные	тыс т	480	0,2			1,4		0,4			0,2		0,1		1,2	3,5
Присадки к маслам и топлива	тыс т	490														0
Прочие виды нефтепродуктов	тыс т	500		1,5						5,0	15,1			0,2	1,6	23,4
Каменноугольный газ, полученный путем перегонки в коксовых печах	тыс т	600	18,2		3768,7	2171,0		22,3			0,6					5980,8
Газ прочий, не включенный в другие группы	тыс т	625				244,8		22,8		0,5		4,9				273
Прочие продукты переработки топлива	тыс т	630	12,3	166,1	14,1		0,3	119,4		140,1	0,6	39,1		2,7	1,1	495,8
Отходы биогенного происхождения	тыс т	-	214,1													214,1
Отходы небиогенного происхождения	тыс т	-	142,7													142,7

Таблица П2.22. Использование топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	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.iv - Трубопроводный транспорт	1.A.4.c- Сельскохозяйственные машины и механизмы	Всего
Газ природный	тыс. м3	170		376950,0			2594351,9		2971301,9
Бензин авиационный	т	230	185,1						185,1
Бензин моторный	т	240		4398000,0				89653,6	4487653,6
Топливо реактивное типа керосин	т	270	68913,8						68913,8
Газойли (топливо дизельное)	т	300		4206000,0	149808,7	18638,4		1211367,5	5585814,6
Другие средние фракции	т	310						3439,7	3439,7
Мазуты топочные тяжелые	т	320				3138,3			3138,3
Масла смазочные	т	335		2096,9				1411,8	3508,7
Пропан и бутан сжиженные	т	430		425000,0					425000,0

Таблица П2.23. Низшая теплотворная способность топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	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.iv - Трубопроводный транспорт	1.A.4.c- Сельскохозяйственные машины и механизмы
Газ природный	ГДж/тыс. м3	170		34,08			33,82	
Бензин авиационный	ГДж/т	230	44,80					
Бензин моторный	ГДж/т	240		44,80				44,80
Топливо реактивное типа керосин	ГДж/т	270	44,59					
Газойли (топливо дизельное)	ГДж/т	300		42,19	42,50	39,35		43,30
Другие средние фракции	ГДж/т	310						40,19
Мазуты топочные тяжелые	ГДж/т	320				38,98		
Масла смазочные	ГДж/т	335		40,19				40,19
Пропан и бутан сжиженные	ГДж/т	430		47,31				

Таблица П2.24. Использование топлива по категориям МГЭИК в энергетических единицах измерения (мобильное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	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.iv - Трубопроводный транспорт	1.A.4.c- Сельскохозяйственные машины и механизмы	Всего
Газ природный	ТДж	170		12855,1			87743,5		100598,6
Бензин авиационный	ТДж	230	8,3						8,3
Бензин моторный	ТДж	240		197030,4				4016,5	201046,9
Топливо реактивное типа керосин	ТДж	270	3072,9						3072,9
Газойли (топливо дизельное)	ТДж	300		177451,1	6366,3	733,4		52488,6	237039,4
Другие средние фракции	ТДж	310						138,2	138,2
Мазуты топочные тяжелые	ТДж	320				122,3			122,3
Масла смазочные	ТДж	335		84,3				56,7	141,0
Пропан и бутан сжиженные	ТДж	430		20106,8					20106,8

Таблица П2.25. Содержание углерода в топливе по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	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.iv - Трубопроводный транспорт	1.A.4.c- Сельскохозяйственные машины и механизмы
Газ природный	т С/ТДж	170		15,17			15,17	
Бензин авиационный	т С/ТДж	230	18,9					
Бензин моторный	т С/ТДж	240		18,9				18,9
Топливо реактивное типа керосин	т С/ТДж	270	19,5					
Газойли (топливо дизельное)	т С/ТДж	300		20,2	20,2	20,2		20,2
Другие средние фракции	т С/ТДж	310						20,0
Мазуты топочные тяжелые	т С/ТДж	320				21,1		
Масла смазочные	т С/ТДж	335		20,0				20,0
Пропан и бутан сжиженные	т С/ТДж	430		17,2				



Таблица П2.26. Коэффициент окисления углерода при сжигании топлива по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	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.iv - Трубопроводный транспорт	1.A.4.c- Сельскохозяйственные машины и механизмы
Газ природный	отн. ед	170		0,995			0,995	
Бензин авиационный	отн. ед	230	0,99					
Бензин моторный	отн. ед	240		0,99				0,99
Топливо реактивное типа керосин	отн. ед	270	0,99					
Газойли (топливо дизельное)	отн. ед	300		0,99	0,99	0,99		0,99
Другие средние фракции	тыс т	310						0,99
Мазуты топочные тяжелые	отн. ед	320				0,99		
Масла смазочные	тыс т	335		0,99				0,99
Пропан и бутан сжиженные	отн. ед	430		0,995				

Таблица П2.27. Выбросы CO<sub>2</sub> при сжигании топлив по категориям МГЭИК (мобильное сжигание) в 2011г.

Название топлива	Единица измерения	Код топлива	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.iv-Трубопроводный транспорт	1.A.4.c- Сельскохозяйственные машины и меха низмы	Всего
Газ природный	тыс т	170		722,9			4856,2		5579,1
Бензин авиационный	тыс т	230	0,6						0,6
Бензин моторный	тыс т	240		14987,9				275,6	15263,5
Топливо реактивное типа керосин	тыс т	270	217,5						217,5
Газойли (топливо дизельное)	тыс т	300		13500,5	466,8	53,8		3848,8	17869,9
Другие средние фракции	тыс т	310						10,0	10,0
Мазуты топочные тяжелые	тыс т	320				9,4			9,4
Масла смазочные	тыс т	335		3,1				2,1	5,2
Пропан и бутан сжиженные	тыс т	430		1406,7					1406,7

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### ПЗ.1 Энергетика (сектор 1 ОФО)

#### ПЗ.1.1 Методика оценки выбросов в категории 1.В.1 «Твердые топлива»

К опасным по газу относятся шахты, в которых хотя бы в одной выработке был обнаружен метан. Газовые шахты зависимости от величины относительной метанообильности и вида выделения метана делятся на пять категорий (табл. ПЗ.1).

Таблица ПЗ.1 – Распределение шахт на категории по метану

№ п/п	Категория шахты по метану	Относительная метанообильность шахты, м <sup>3</sup> /т
1	I	До 5
2	II	От 5 до 10
3	III	От 10 до 15
4	Сверхкатегорийные	15 и более; шахты, опасные по суфлярным выделениям метана из трещин и пустот в массиве горных пород
5	Опасные по внезапным выбросам	Шахты, разрабатывающие пласты, опасные по внезапным выбросам угля и газа, шахты с выбросами породы

Определение газообильности и установление категорий шахт по метану проводится на основании систематизации и обработки результатов проверки состава и измерения расхода воздуха, выполняемых в соответствии с требованиями «Правил безопасности в угольных шахтах» [29] и данных телеинформации датчиков стационарной аппаратуры контроля содержания метана и расходов воздуха, установленных в исходящих струях выемочных участков.

На газовых шахтах в случае отсутствия автоматического контроля содержания метана измерения выполняются: в шахтах I и II категорий - не менее двух раз в смену, в шахтах III категории и выше - не менее трех раз в смену. При автоматическом контроле содержания метана с помощью только переносных приборов работники участка вентиляции и техники безопасности (ВТБ) выполняют измерения в шахтах I и II категорий - не реже одного раза в сутки, в шахтах III категории и выше - не реже одного раза за смену. В тупиковых выработках и на выемочных участках шахт III категории и выше, оборудованных стационарной автоматической аппаратурой контроля содержания метана, работники участка ВТБ выполняют измерения не реже одного раза в сутки.

Все расчеты по определению фактической газообильности и категории шахты по метану хранятся на участке ВТБ на протяжении всего срока службы шахты.

Для установления категории шахты по метану принимается наибольшая относительная газообильность выемочного участка, крыла, шахтопласта или шахты в целом. Контроль состава рудничной атмосферы осуществляется по методике, изложенной в разделе 1 «Инструкции по контролю состава рудничного воздуха, определению газообильности и установлению категорий шахт по метану» [31].

Результаты агрегации данных измерений выбросов метана на угольных шахтах представлены в табл. ПЗ.2.

Таблица ПЗ.2 –Общий объем метановыделения газовых шахт Украины (категория 1.В.1.а)

Год	Общий объем метана, который выделился из шахт, Гг/год	Общий объем метана, который выделился в вентиляционную систему, Гг/год	Объем метана, капируемого дегазационной системой, Гг/год
2010	929,53	691,65	237,88
2011	928,45	687,10	241,35

### ПЗ.1.2 Определение объемной концентрации метана и углекислого газа в природном газе

Наличие данных о компонентном составе природного газа применявшихся для определения содержания углерода в приложении П2.5.1 позволяет определить среднюю объемную концентрацию метана и углекислого газа в природном газе используемом в Украине.

Средневзвешенная объемная концентрация метана содержащегося в природном газе, который был потреблен в Украине в отчетном году, определяется балансом метана, содержащегося в природном газе, поступающего и выходящего на/с территории Украины, а так же добываемого внутри страны. Средневзвешенная объемная концентрация углекислого газа в природном газе определяется аналогично концентрации метана. Результаты расчета объемной концентрации метана и углекислого газа в природном газе представлены в таблице ПЗ.3.

Таблица ПЗ.3. Национальные значения содержания метана и углекислого газа в природном газе в ГТС Украины за период 2004-2011гг.\*

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CH <sub>4</sub> ,% vol.	94,16	93,97	94,54	95,04	95,21	94,95	95,00	95,00
CO <sub>2</sub> ,%vol.	0,35	0,36	0,34	0,32	0,31	0,48	0,31	0,31

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

Результаты расчетов национального значения содержания метана и углекислого газа в природном газе были использованы для оценки выбросов связанных с утечками в категории 1.В.2.в «Природный газ».

## ПЗ.2 Промышленные процессы (сектор 2 ОФО)

### ПЗ.2.1 Результаты инвентаризации парниковых газов в секторе «Промышленные процессы»

Таблица ПЗ.2.1.1. Выбросы парниковых газов в секторе «промышленные процессы», т CO<sub>2</sub>-экв.

Газ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
CO <sub>2</sub>	74310,18	61700,45	61589,04	47891,32	37493,27	33347,22	31192,04	34970,12	35422,03	36943,37	39220,80
CH <sub>4</sub>	1316,50	1079,80	1027,73	779,72	597,42	532,91	515,28	586,04	592,62	638,21	707,50
N <sub>2</sub> O	4011,11	3568,65	3029,31	2525,36	2088,49	1646,51	1976,46	2168,45	1789,20	1897,30	2236,39
HFCs	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,83	11,35	12,07	14,12
PFCs	203,23	162,19	122,68	123,72	138,94	153,45	123,45	126,68	103,97	87,74	99,74
SF <sub>6</sub>	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,07	0,07	0,13	0,20	0,32	0,44
Всего	79841,03	66511,10	65768,79	51320,18	40318,20	35680,17	33807,30	37857,25	37919,37	39579,02	42278,99
Газ	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CO <sub>2</sub>	41628,13	41767,36	45704,92	48143,78	48537,90	52412,90	57657,65	51504,25	38719,07	42320,89	43788,79
CH <sub>4</sub>	726,92	745,28	813,13	857,33	823,47	867,22	935,74	831,23	688,89	740,55	782,7
N <sub>2</sub> O	2165,54	2570,94	2660,50	2340,43	2652,93	2673,15	3442,37	3080,47	2044,89	2727,94	3486,02
HFCs	25,96	57,47	94,57	167,79	253,76	355,98	498,64	571,58	586,03	658,05	717,42
PFCs	96,59	85,02	66,49	80,44	122,66	95,80	133,33	150,16	46,49	22,98	-
SF <sub>6</sub>	0,49	1,12	2,09	3,23	4,68	4,48	5,45	9,79	9,81	10,18	8,822
Всего	44643,63	45227,19	49341,70	51592,99	52395,40	56409,52	62673,19	56147,47	42095,19	46480,58	48 783,75

Таблица ПЗ.2.1.2. Выбросы парниковых газов при производстве цемента (категория 2.А.1 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство цемента, тыс.т	22729,1	21744,5	20121,1	15011,6	11434,7	7626,8	5020,6	5101	5591,2	5828,1	5311,4
Производство клинкера тыс.т	17455,7	16559,2	16084,6	11879	9267,3	6339,2	4027,4	4510,5	5215,4	4742,79	4239,067
Коэффициент выбросов, т CO <sub>2</sub> /т клинкера	0,528	0,529	0,529	0,528	0,528	0,527	0,526	0,525	0,524	0,524	0,523
Коэффициент поправки на ЦПП, о.е.	1,007	1,007	1,007	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006
Обусловленный коэффициент выбросов, т CO <sub>2</sub> /т	0,532	0,532	0,532	0,532	0,531	0,530	0,529	0,528	0,528	0,527	0,526
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	9287,25	8814,37	8561,75	6316,09	4919,65	3359,91	2131,22	2383,08	2751,13	2497,85	2229,00
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> , кг/т	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	6,82	6,52	6,04	4,50	3,43	2,29	1,51	1,53	1,68		1,59
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
Производство цемента, тыс.т	5786,3	7156,5	8922,7	10647,84	12164,54	13739,18	15018,83	14918,2	9503,37		
Производство клинкера тыс.т	4647,772	5291,625	6784,104	8117,4	9181	10522	11757,4	11981,3	5038,3	5583,9	
Коэффициент выбросов, т CO <sub>2</sub> /т клинкера	0,522	0,522	0,522	0,515	0,511	0,511	0,514	0,515	0,504	0,506	
Коэффициент поправки на ЦПП, о.е.	1,006	1,006	1,006	1,005	1,005	1,005	1,005	1,003	1,003	1,003	
Обусловленный коэффициент выбросов, т CO <sub>2</sub> /т	0,525	0,525	0,525	0,517	0,514	0,514	0,517	0,517	0,505	0,507	
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	2440,00	2778,01	3561,54	4200,65	4714,98	5403,31	6073,99	6189,20	2543,67		
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> , кг/т	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
Выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	1,74	2,15	2,68	3,19	3,65	4,12	4,51	4,48	2,85	2,84	3,17

Таблица ПЗ.2.1.3. Выбросы парниковых газов при производстве извести (категория 2.А.2 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Количество произведенной извести, тыс.т	8676,60	7648,30	7484,10	5923,80	4662,70	3901,90	3339,40	3534,60	3352,30	3386,70	3631,40
Кол-во негашенной извести, тыс.т	3902,60	3440,09	3366,23	2664,43	2097,21	1755,01	1502,01	1589,81	1507,81	1523,29	1633,35
Кол-во гашеной извести, тыс. т	4774,00	4208,21	4117,87	3259,37	2565,49	2146,89	1837,39	1944,79	1844,49	1863,41	1998,05
Кол-во кальцевой негашеной извести, тыс.т	3317,21	2924,08	2861,30	2264,77	1782,63	1491,76	1276,71	1351,34	1281,64	1294,80	1388,35
Кол-во доломитизированой негашеной извести тыс.т	585,39	516,01	504,93	399,66	314,58	263,25	225,30	238,47	226,17	228,49	245,00
Кол-во гашеной извести в сухой массе, тыс. т	3437,28	3029,91	2964,87	2346,75	1847,15	1545,76	1322,92	1400,25	1328,03	1341,66	1438,60
Кол-во извести в сухой массе, тыс.т	7339,88	6470,00	6331,10	5011,18	3944,36	3300,77	2824,93	2990,06	2835,84	2864,95	3071,95
Кол-во СаО в негашеной кальцевой извести, тыс.т	2487,91	2193,06	2145,97	1698,57	1336,97	1118,82	957,53	1013,50	961,23	971,10	1041,26
Кол-во MgO в негашенной кальцевой извести, тыс.т	165,86	146,20	143,06	113,24	89,13	74,59	63,84	67,57	64,08	64,74	69,42
Кол-во СаО в негашеной доломитизированой извести, тыс.т	204,89	180,60	176,73	139,88	110,10	92,14	78,86	83,47	79,16	79,97	85,75
Кол-во MgO в негашенной доломитизированой извести, тыс.т	234,16	206,41	201,97	159,87	125,83	105,30	90,12	95,39	90,47	91,40	98,00
Кол-во СаО и MgO в гашеной извести, тыс.т	3198,58	2819,50	2758,97	2183,78	1718,88	1438,42	1231,05	1303,01	1235,81	1248,48	1338,69
Стехиометрическое значения для СаО	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Стехиометрическое значения для MgO	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
Выбросы CO2 от кальцевой негашенной извести, тыс.т	2134,13	1881,20	1840,81	1457,04	1146,85	959,72	821,37	869,38	824,54	833,01	893,19
Выбросы CO2 от доломитизированой негашенной извести тыс.т	416,53	367,17	359,29	284,38	223,84	187,32	160,31	169,68	160,93	162,58	174,33
Выбросы CO2 от гашенной извести, тыс.т	2510,89	2213,31	2165,79	1714,27	1349,32	1129,16	966,38	1022,86	970,11	980,06	1050,87
Коэффициент выбросов негашеной извести, т/т	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Коэффициент выбросов гашеной извести, т/т	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Общие выбросы CO2 тыс.т	5061,55	4461,68	4365,89	3455,68	2720,01	2276,20	1948,06	2061,93	1955,58	1975,65	2118,40
Общий коэффициент выбросов, т/т	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

Продолжение таблицы ПЗ.2.1.3.

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Кол-во произведенной извести, тыс.т	4366,60	4456,10	4895,90	5301,67	5341,74	5450,25	5687,77	5127,97	4100,74	4241,08	4487,37
Кол-во негашенной извести, тыс.т	1964,03	2004,29	2202,10	2384,61	2719,18	2671,66	2811,51	2407,59	2403,38	2494,77	4038,76
Кол-во гашеной извести, тыс. т	2402,57	2451,81	2693,80	2917,06	2622,56	2778,59	2876,25	2720,38	1697,36	1746,31	448,61
Кол-во кальциевой негашеной извести, тыс.т	1669,43	1703,65	1871,79	2026,92	2311,30	2270,91	2389,78	2046,45	2042,87	2120,55	3432,95
Кол-во доломитизированой негашеной извести тыс.т	294,60	300,64	330,32	357,69	407,88	400,75	421,73	361,14	360,51	374,22	605,81
Кол-во гашеной извести в сухой массе, тыс. т	1729,85	1765,30	1939,54	2100,28	1888,24	2000,58	2070,90	1958,67	1222,10	1257,34	323,00
Кол-во извести в сухой массе, тыс.т	3693,88	3769,59	4141,64	4484,89	4607,42	4672,24	4882,41	4366,26	3625,48	3752,11	4361,76
Кол-во СаО в негашеной кальциевой извести, тыс.т	1252,07	1277,73	1403,84	1520,19	1733,48	1703,18	1792,34	1534,84	1532,15	1590,42	2574,71
Кол-во MgO в негашенной кальциевой извести, тыс.т	83,47	85,18	93,59	101,35	115,57	113,55	119,49	102,32	102,14	106,03	171,65
Кол-во СаО в негашеной доломитизированой извести, тыс.т	103,11	105,23	115,61	125,19	142,76	140,26	147,60	126,40	126,18	130,98	212,03
Кол-во MgO в негашенной доломитизированой извести, тыс.т	117,84	120,26	132,13	143,08	163,15	160,30	168,69	144,46	144,20	149,69	242,33
Кол-во СаО и MgO в гашеной извести, тыс.т	1609,72	1642,71	1804,85	1954,43	1757,12	1861,66	1927,09	1822,65	1137,23	1170,03	209,95
Стехиометрическое значения для СаО	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Стехиометрическое значения для MgO	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
Выбросы CO <sub>2</sub> от кальциевой негашенной извести, тыс.т	1074,02	1096,04	1204,21	1304,02	1486,98	1460,99	1537,47	1316,58	1314,28	1364,26	2208,59
Выбросы CO <sub>2</sub> от доломитизированой негашенной извести тыс.т	209,63	213,92	235,04	254,52	290,22	285,15	300,08	256,97	256,52	266,27	431,07
Выбросы CO <sub>2</sub> от гашенной извести, тыс.т	1263,63	1289,53	1416,80	1534,23	1379,34	1461,40	1512,76	1430,78	892,73	918,47	164,81
Коэффициент выбросов негашеной извести, т/т	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Коэффициент выбросов гашеной извести, т/т	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,51
Общие выбросы CO <sub>2</sub> тыс.т	2547,28	2599,49	2856,05	3092,76	3156,54	3207,54	3350,31	3004,34	2463,53	2549,00	2804,46
Общий коэффициент выбросов, т/т	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68	0,68	0,64

Таблица ПЗ.2.1.4. Выбросы парниковых газов при использовании известняка и доломита (категория 2.А.3 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Использование известняка, тыс.т	21935,06	13685,16	14249,67	11614,72	10375,11	9073,41	8626,72	9846,29	10034,11	10593,24	11203,03
Использование доломита, тыс.т	457,92	390,67	362,93	284,42	250,46	222,38	212,43	232,58	237,30	250,77	310,62
Использование известняка и доломита, тыс.т	22392,98	14075,82	14612,60	11899,14	10625,56	9295,80	8839,15	10078,87	10271,41	10844,00	11513,65
Коэффициент выбросов при использовании известняка,	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434
Коэффициент выбросов при использовании доломита, т/т	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465
Выбросы при использовании известняка, тыс.т	9509,2	5934,5	6179,2	5037,9	4499,0	3935,1	3742,0	4271,8	4353,3	4595,5	4858,5
Выбросы при использовании доломита тыс.т	212,71	181,47	168,59	132,11	116,34	103,30	98,67	108,04	110,23	116,49	144,29
Выбросы при использовании известняка и доломита,	9721,90	6115,98	6347,76	5169,98	4615,38	4038,44	3840,71	4379,80	4463,56	4711,95	5002,82
Коэффициент выбросов при использовании известняка и доломита, т/т	0,434	0,435	0,434	0,434	0,434	0,434	0,435	0,435	0,435	0,435	0,435
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Использование известняка, тыс.т	12008,21	11423,83	11761,24	12525,01	13117,52	12206,02	13290,98	10738,51	8528,76	8342,50	9118,2
Использование доломита, тыс.т	346,28	375,35	401,82	415,45	415,89	337,77	376,46	279,81	188,94	132,03	142,4
Использование известняка и доломита, тыс.т	12354,49	11799,17	12163,06	12940,46	13533,41	12543,79	13667,45	11018,32	8717,71	8474,53	9260,6
Коэффициент выбросов при использовании известняка,	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434	0,433	0,433	0,433	0,433
Коэффициент выбросов при использовании доломита, т/т	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465	0,465
Выбросы при использовании известняка, тыс.т	5207,3	4953,0	5100,3	5432,5	5687,5	5294,5	5761,7	4654,7	3696,5	3615,8	3952,5
Выбросы при использовании доломита тыс.т	160,85	174,35	186,65	192,98	193,19	156,90	174,87	129,97	87,77	61,33	66,1
Выбросы при использовании известняка и доломита,	5368,18	5127,36	5286,91	5625,52	5880,67	5451,36	5936,59	4784,64	3784,28	3677,14	4018,7
Коэффициент выбросов при использовании известняка и доломита, т/т	0,435	0,435	0,435	0,435	0,435	0,435	0,434	0,434	0,434	0,434	0,434



Таблица ПЗ.2.1.5. Выбросы парниковых газов при использовании соды (категория 2.А.4 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Количество использованной соды тыс.т	886,2	791,5	842,4	589,7	655,8	475	236,47	297,75	264,87	261,56	315,25
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> т/т	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415
Выбросы CO <sub>2</sub> тыс.т	367,773	328,473	349,596	244,726	272,157	197,125	98,13505	123,566	109,921	108,547	130,829
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество использованной соды тыс.т	315,83	352,95	304,09	402,2	432,51	410,75	448,18	499,8	323,26	325,77	401,026
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> т/т	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415
Выбросы CO <sub>2</sub> тыс.т	131,06945	146,474	126,197	166,913	179,492	170,461	185,9947	207,417	134,153	135,195	166,426

Таблица ПЗ.2.1.6. Выбросы парниковых газов при производстве битума (категория 2.А.5 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Произведено кровельного битума тыс.т	48,9	24,5	33,3	34,8	55,2	10,8	9,3	36,5	20,6	7,9	0,7
Произведено строительного битума тыс.т	313,9	280,8	179,8	118,9	125,9	101,7	71,1	74,7	61	50,5	38,3
Произведено битума, всего, тыс.т	362,8	305,3	213,1	153,7	181,1	112,5	80,4	111,2	81,6	58,4	39
Коэффициент выбросов CO, т/т	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095
Коэффициент выбросов НМЛОС, т/т	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024
Выбросы CO тыс.т	0,0034466	0,00290035	0,00202445	0,00146015	0,00172045	0,00106875	0,0007638	0,0010564	0,0007752	0,0005548	0,0003705
Выбросы НМЛОС тыс.т	0,87072	0,73272	0,51144	0,36888	0,43464	0,27	0,19296	0,26688	0,19584	0,14016	0,0936
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Произведено кровельного битума тыс.т	11,8	29,5	39,6	44,5	57,1	33,6	25,26	12,05	4,36	2,26	4,175
Произведено строительного битума тыс.т	76,5	39,4	36,5	24,3	22,3	17,6	6,85	2,8	2,6	1,34	0,825
Произведено битума, всего, тыс.т	88,3	68,9	76,1	68,8	79,4	51,2	32,11	14,85	6,96	3,6	5
Коэффициент выбросов CO, т/т	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095	0,0000095

Коэффициент выбросов НМЛОС, т/т	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024	0,0024
Выбросы СО тыс.т	0,00083885	0,00065455	0,00072295	0,0006536	0,0007543	0,0004864	0,000305045	0,000141075	0,00006612	0,0000342	0,0000475
Выбросы НМЛОС тыс.т	0,21192	0,16536	0,18264	0,16512	0,19056	0,12288	0,077064	0,03564	0,016704	0,00864	0,012

Таблица ПЗ.2.1.7. Выбросы парниковых газов при производстве и укладке асфальта (категория 2.А.6 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Произведенный дорожный битум тыс.т	2092,8	1911,2	1245,1	642	497,8	487,3	342,4	275,7	264,3	358	186,4
Коэффициент выбросов NOx т/т	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084
Коэффициент выбросов СО т/т	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035
Коэффициент выбросов НМЛОС при производстве, т/т	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023
Коэффициент выбросов НМЛОС при укладке, т/т	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Коэффициент выбросов SO2 т/т	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012
Выбросы NOx тыс.т	0,1757952	0,1605408	0,1045884	0,053928	0,0418152	0,0409332	0,0287616	0,0231588	0,0222012	0,030072	0,0156576
Выбросы СО тыс.т	0,073248	0,066892	0,0435785	0,02247	0,017423	0,0170555	0,011984	0,0096495	0,0092505	0,01253	0,006524
Выбросы НМЛОС при производстве тыс.т	0,0481344	0,0439576	0,0286373	0,014766	0,0114494	0,0112079	0,0078752	0,0063411	0,0060789	0,008234	0,0042872
Выбросы НМЛОС при укладке тыс.т	33,4848	30,5792	19,9216	10,272	7,9648	7,7968	5,4784	4,4112	4,2288	5,728	2,9824
Общие выбросы НМЛОС тыс.т	33,5329344	30,6231576	19,9502373	10,286766	7,9762494	7,8080079	5,4862752	4,4175411	4,2348789	5,736234	2,9866872
Выбросы SO2 тыс.т	0,251136	0,229344	0,149412	0,07704	0,059736	0,058476	0,041088	0,033084	0,031716	0,04296	0,022368
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Произведенный дорожный битум тыс.т	178,7	165	299,37	318,34	360,44	453,82	541,67	433,3	341,64	410	319,78
Коэффициент выбросов NOx т/т	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084	0,000084
Коэффициент выбросов СО т/т	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035
Коэффициент выбросов НМЛОС при производстве, т/т	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023	0,000023
Коэффициент выбросов НМЛОС при укладке, т/т	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Коэффициент выбросов SO2 т/т	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012
Выбросы NOx тыс.т	0,0150108	0,01386	0,02514708	0,02674056	0,03027696	0,03812088	0,04550028	0,0363972	0,02869776	0,03444	0,02686152
Выбросы СО тыс.т	0,0062545	0,005775	0,01047795	0,0111419	0,0126154	0,0158837	0,01895845	0,0151655	0,0119574	0,01435	0,0111923
Выбросы НМЛОС при производстве тыс.т	0,0041101	0,003795	0,00688551	0,00732182	0,00829012	0,01043786	0,01245841	0,0099659	0,00785772	0,00943	0,00735494
Выбросы НМЛОС при укладке тыс.т	2,8592	2,64	4,78992	5,09344	5,76704	7,26112	8,66672	6,9328	5,46624	6,56	5,11648

Общие выбросы НМЛОС тыс.т	2,8633101	2,643795	4,79680551	5,10076182	5,77533012	7,27155786	8,67917841	6,9427659	5,47409772	6,56943	5,12383494
Выбросы SO <sub>2</sub> тыс.т	0,021444	0,0198	0,0359244	0,0382008	0,0432528	0,0544584	0,0650004	0,051996	0,0409968	0,0492	0,0383736

Таблица ПЗ.2.1.8. Выбросы парниковых газов при производстве стекла (категория 2.А.7 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Общее производство стекла, тыс.т	995,01	990,35	913,39	810,72	686,71	653,35	491,10	414,86	397,93	406,34	407,32
Использование известняка, тыс.т	23,29	23,09	19,84	15,50	10,25	8,84	10,89	7,67	6,95	7,31	7,35
Использование доломита, тыс.т	198,17	197,29	182,60	163,00	139,33	132,97	98,08	83,53	80,30	81,90	82,09
Использование известняка и доломита, тыс.т	221,47	220,38	202,43	178,50	149,58	141,81	108,97	91,19	87,25	89,21	89,44
Выбросы CO <sub>2</sub> от использования известняка, тыс.т	10,19	10,11	8,73	6,78	4,50	3,89	4,76	3,34	3,04	3,16	3,20
Выбросы CO <sub>2</sub> от использования доломита, тыс.т	94,08	94,03	86,50	75,72	65,17	61,86	45,79	39,05	37,62	38,54	38,61
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при использовании	0,438	0,438	0,440	0,438	0,439	0,440	0,437	0,36	0,437	0,432	0,436
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , при использовании доломита,	0,475	0,477	0,474	0,465	0,468	0,465	0,467	0,468	0,469	0,471	0,470
Выбросы CO <sub>2</sub> от использования известняка и доломита,	104,27	104,15	95,24	82,50	69,66	65,75	50,55	42,39	40,66	41,70	41,82
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при производстве стекла, т/т	0,105	0,105	0,104	0,102	0,101	0,101	0,103	0,102	0,102	0,103	0,103
Коэффициент выбросов НМЛОС при производстве стекла, т/т	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Выбросы НМЛОС при производстве стекла тыс.т	4,478	4,457	4,11	3,648	3,09	2,94	2,21	1,867	1,791	1,829	1,833
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Общее производство стекла, тыс.т	1053,87	1085,80	990,52	999,05	993,02	1090,96	1218,02	1328,01	988,05	1190,22	1434,95
Использование известняка, тыс.т	76,72	78,07	74,04	74,40	74,15	81,55	91,44	100,75	76,17	91,60	112,62
Использование доломита, тыс.т	168,08	174,17	155,98	157,61	156,46	171,80	191,40	207,61	153,22	184,73	220,47
Использование известняка и доломита, тыс.т	244,80	252,24	230,03	232,02	230,61	253,35	282,85	308,36	229,39	276,33	333,09
Выбросы CO <sub>2</sub> от использования известняка, тыс.т	33,68	34,25	32,52	32,67	32,56	35,82	40,18	44,27	33,43	40,24	49,23
Выбросы CO <sub>2</sub> от использования доломита, тыс.т	79,06	82,82	74,21	75,27	74,88	82,34	91,93	99,46	73,31	88,25	104,05
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при использовании	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,439	0,437
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , при использовании доломита,	0,470	0,476	0,476	0,478	0,479	0,479	0,480	0,479	0,478	0,478	0,471
Выбросы CO <sub>2</sub> от использования известняка и доломита,	112,74	117,07	106,73	107,94	107,44	118,16	132,11	143,73	106,74	128,50	153,28

Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при производстве стекла,	0,107	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,108	0,1068
Коэффициент выбросов НМЛОС при производстве стекла, т/т	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Выбросы НМЛОС при производстве стекла тыс.т	4,7424	4,88	4,457	4,496	4,469	4,9093	5,48,11	5,9761	4,446	5,355	6,457

Таблица ПЗ.2.1.9. Выбросы парниковых газов при производстве аммиака (категория 2.В.1 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Производство аммиака, тыс. т	4863,9	4603,6	4719,3	3916,5	3539,5	3776,3	4017,2	4132,2	3984	4541,2	4351,2
Потребление природного газа в качестве сырья, тыс.м.куб	3540,8	3377,8	3554,5	3005,3	2564,5	2851	2875,3	2813,8	2754,5	3102,3	3000,0
Содержание углерода в природном газе, т/ТДж	15,3	15,29	15,27	15,26	15,24	15,23	15,21	15,2	15,18	15,18	15,18
Низшая теплота сгорания топлива, ТДж/млн.м.куб	0,03368	0,03366	0,03366	0,03366	0,03366	0,03366	0,03366	0,03366	0,03365	0,03365	0,03365
Стехиометрическое соотношение между мол.весом CO <sub>2</sub> и C	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , т/т	1,37548434	1,38462869	1,4194806	1,44521921	1,36280979	1,41912327	1,34362605	1,27745312	1,29495795	1,279515	1,293915
Коэффициент выбросов CO, т/т	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079
Коэффициент выбросов НМЛОС, т/т	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> , т/т	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	6690,2183	6374,27663	6698,95477	5660,20102	4823,66524	5359,03521	5397,61456	5278,69177	5159,11247	5810,53353	5630,00000
Выбросы CO, тыс.т	38,42481	36,36844	37,28247	30,94035	27,96205	29,83277	31,73588	32,64438	31,4736	35,87548	34,30000
Выбросы НМЛОС, тыс.т	22,86033	21,63692	22,18071	18,40755	16,63565	17,74861	18,88084	19,42134	18,7248	21,34364	20,40000
Выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	0,145917	0,138108	0,141579	0,117495	0,106185	0,113289	0,120516	0,123966	0,11952	0,136236	0,130000
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Произведенного аммиака, тыс. т	4500	4488,6	4674,4	4717,1	5217,5	5152,2	5142,9	4892	3036,7	4155,5	5200,0
Потребление природного газа в качестве сырья, тыс.м.куб	3124,7	3138,5	3367,1	3216	3440,6	3444,3	3359,5	3216,5	2008,5	2733,5	3580,0
Содержание углерода в природном газе, т/ТДж	15,18	15,18	15,18	15,18	15,19	15,22	15,16	15,17	15,2	15,17	15,18
Низшая теплота сгорания топлива, ТДж/млн.м.куб	0,03367	0,03373	0,0337	0,03382	0,03382	0,03385	0,03385	0,03394	0,03403	0,03399	0,03399
Стехиометрическое соотношение между мол.весом CO <sub>2</sub> и C	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667	3,6667
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , т/т	1,30132592	1,31272791	1,35116128	1,28339904	1,2421627	1,2628651	1,22913566	1,24128042	1,2544428	1,2436779	1,283915

Коэффициент выбросов CO, т/т	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079	0,0079
Коэффициент выбросов НМЛОС, т/т	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> , т/т	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	5855,96664	5892,3105	6315,8683	6053,92161	6480,98387	6506,53358	6321,32178	6072,34381	3809,36644	5168,1035	6755,9	6755,9
Выбросы CO, тыс.т	35,55	35,45994	36,92776	37,26509	41,21825	40,70238	40,62891	38,6468	23,98993	32,82845	41,56	41,56
Выбросы НМЛОС, тыс.т	21,15	21,09642	21,96968	22,17037	24,52225	24,21534	24,17163	22,9924	14,27249	19,53085	24,73	24,73
Выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	0,135	0,134658	0,140232	0,141513	0,156525	0,154566	0,154287	0,14676	0,091101	0,124665	0,157	0,157

Таблица ПЗ.2.1.10. Выбросы парниковых газов при производстве азотной кислоты

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство азотной кислоты, тыс.т	2700	2386,8	2073,6	1760,4	1447,2	1134	1344	1471	1198	1295	1452
Коэффициент выбросов N <sub>2</sub> O, т/т.	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Коэффициент выбросов NO <sub>x</sub> , т/т.	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Выбросы N <sub>2</sub> O, тыс.т.	12,15	10,7406	9,3312	7,9218	6,5124	5,103	6,048	6,6195	5,391	5,8275	6,534
Выбросы NO <sub>x</sub> , тыс.т.	40,5	35,802	31,104	26,406	21,708	17,01	20,16	22,065	17,97	19,425	21,78
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Производство азотной кислоты, тыс.т	1407	1715	1726	1482,6	1757,4	1761,2	2294,5	2121,2	1453,4	1798	2316,315
Коэффициент выбросов N <sub>2</sub> O, т/т.	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
Коэффициент выбросов NO <sub>x</sub> , т/т.	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Выбросы N <sub>2</sub> O, тыс.т.	6,3315	7,7175	7,767	6,6717	7,9083	7,9254	10,32525	9,5454	6,5403	8,091	10,4234175
Выбросы NO <sub>x</sub> , тыс.т.	21,105	25,725	25,89	22,239	26,361	26,418	34,4175	31,818	21,801	26,97	34,744725

Таблица ПЗ.2.1.11. Выбросы парниковых газов при производстве адипиновой кислоты

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Выбросы N <sub>2</sub> O, тыс.т	0,79	0,77	0,44	0,22	0,22	0,21	0,33	0,38	0,38	0,29	0,68
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Выбросы N <sub>2</sub> O, тыс.т	0,65	0,58	0,82	0,88	0,65	0,70	0,78	0,39	0,06	0,71	
Год	2011										
Производство адипиновой кислоты , тыс. т	61,49										
Коэффициент выбросов N <sub>2</sub> O (по умолчанию), т/т	0,3										
Коэффициент термического разрушения	0,985										
Коэффициент термического использования	0,97										
Коэффициент выбросов N <sub>2</sub> O, т/т	0,0133										
Коэффициент выбросов NO <sub>x</sub> , т/т	0,0081										
Коэффициент выбросов НМЛОС, т/т	0,0433										
Коэффициент выбросов СО, т/т	0,0344										
Выбросы N <sub>2</sub> O, тыс.т	0,82181385										
Выбросы NO <sub>x</sub> , тыс.т	0,498069										
Выбросы НМЛОС, тыс.т	2,662517										
Выбросы СО, тыс.т	2,115256										

Таблица ПЗ.2.1.12. Выбросы CO<sub>2</sub> при производстве и использовании карбида кальция и карбида кремния, выбросы CH<sub>4</sub> при производстве карбида кремния

Годы	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> от карбида кальция т/т	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> от карбида кремния т/т	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Коэффициент выбросов CH <sub>4</sub> от карбида кремния т/т	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116
Выбросы CH <sub>4</sub> тыс.т	0,15099952	0,0868956	0,0559004	0,0409944	0,0902016	0,06999904	0,1379008	0,15	0,171699952	0,1919916	0,1267068
Общие выбросы CO <sub>2</sub> тыс.т	117,90996	101,5893	98,55986	84,10164	63,48956	72,24896	68,51976	71,2303	73,439116	84,37215	53,72927
Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> от карбида кальция т/т	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> от карбида кремния т/т	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Коэффициент выбросов CH <sub>4</sub> от карбида кремния т/т	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116	0,0116
Выбросы CH <sub>4</sub> тыс.т	0,1232964	0,1585952	0,1946828	0,2255388	0,2220124	0,2209104	0,255896	0,293758	0,1402904	0,2810448	0,33466
Общие выбросы CO <sub>2</sub> тыс.т	53,99	66,86992	73,8898	74,66991	73,9099	68,4354	76,06971	84,9199	42,3697	71,9898	68,764

Таблица ПЗ.2.1.13. Выбросы парниковых газов в категории «Прочие химические продукты» (категория 2.B.5 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Коэффициент выбросов CH <sub>4</sub> , для технического углерода т/т	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
Коэффициент выбросов CH <sub>4</sub> , для этилена т/т	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Коэффициент выбросов CH <sub>4</sub> , для кокса т/т	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Коэффициент выбросов CH <sub>4</sub> , для метанола т/т	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> , для технического углерода т/т	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> , для серчаной кислоты т/т	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175
Коэффициент выбросов NO <sub>x</sub> , для технического углерода т/т	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004

Коэффициент выбросов НМЛОС, для технического углерода т/т	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Коэффициент выбросов НМЛОС, для этилена т/т	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
Коэффициент выбросов СО, для технического углерода т/т	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Коэффициент выбросов НМЛОС, для полистирола т/т	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054
Коэффициент выбросов НМЛОС, для пропилена т/т	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
Коэффициент выбросов НМЛОС, для полиэтилена т/т	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064
Коэффициент выбросов НМЛОС, для фталиевого ангидрида из нафталиновой фракции т/т	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Коэффициент выбросов НМЛОС, для фталиевого ангидрида из орто-ксилола т/т	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Коэффициент выбросов НМЛОС, для полипропилена т/т	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Выбросы СО, для технического углерода тыс. т	2,6	2,109	1,5727	1,1181	0,665	0,515	0,505	0,666	0,684	0,542	0,43
Общие выбросы СН <sub>4</sub> , тыс. т	21,908	18,1709	17,00837	12,66331	10,55662	9,05622	8,326558	9,182894	9,187748	9,459058	10,4408
Общие выбросы НМЛОС, тыс. т	11,9856354	9,9339488	7,3218216	5,0829494	3,987336	2,646076	2,537196	3,361406	3,621472	2,880304	2,468686
Общие выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	88,4985	73,90879	52,987537	32,599111	29,01115	28,03715	27,75405	25,37146	23,90704	24,54552	18,2633

Продолжение таблицы ПЗ.2.1.13

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Коэффициент выбросов СН <sub>4</sub> , для технического углерода т/т	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
Коэффициент выбросов СН <sub>4</sub> , для этилена т/т	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Коэффициент выбросов СН <sub>4</sub> , для кокса т/т	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Коэффициент выбросов СН <sub>4</sub> , для метанола т/т	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> , для технического углерода т/т	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> , для серчаной кислоты т/т	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175
Коэффициент выбросов NO <sub>x</sub> , для технического углерода т/т	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Коэффициент выбросов НМЛОС, для технического углерода т/т	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Коэффициент выбросов НМЛОС, для этилена т/т	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014



Коэффициент выбросов CO, для технического углерода т/т	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Коэффициент выбросов НМЛОС, для полистирола т/т	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054	0,0054
Коэффициент выбросов НМЛОС, для пропилена т/т	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
Коэффициент выбросов НМЛОС, для полиэтилена т/т	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064
Коэффициент выбросов НМЛОС, для фталиевого ангидрида из нафталиновой фракции т/т	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Коэффициент выбросов НМЛОС, для фталиевого ангидрида из орто-ксилола т/т	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Коэффициент выбросов НМЛОС, для полипропилена т/т	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Выбросы CO, для технического углерода тыс. т	0,714	0,597	0,86	1,001	1,159	1,069	1,209	1,078	0,587	0,757	0,58687
Общие выбросы CH <sub>4</sub> , тыс. т	10,59397	10,43833	11,89669	11,70235	11,31275	11,42141	12,20958	11,363558	9,534318	10,354822	10,947321
Общие выбросы НМЛОС, тыс. т	4,2679819	4,301638	5,482022	6,372872	6,797344	6,564264	7,300338	6,013298	3,65562	4,410125	4,48906864
Общие выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	18,42134	16,54757	20,0941	25,24781	28,46429	26,45889	29,37229	26,21668	15,75697	22,91467	27,0746522

Таблица ПЗ.2.1.14. Выбросы парниковых газов при производстве стали (категория 2.С.1.1 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство стали, тыс.т	52635,4	44994,5	41759,2	32609,7	24081,2	22307,9	22332,9	25628,5	24446,5	27392,2	31781,0
Удельный расход чугуна для производства стали, т/т	0,671	0,681	0,693	0,706	0,726	0,724	0,730	0,741	0,739	0,744	0,742
Удельный расход скрапа для производства стали, т/т	0,367	0,370	0,372	0,372	0,355	0,357	0,351	0,342	0,343	0,339	0,340
Содержание углерода в стали, %	0,218	0,219	0,219	0,219	0,216	0,217	0,216	0,215	0,215	0,214	0,214
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , т/т	0,103	0,106	0,109	0,109	0,114	0,115	0,114	0,112	0,111	0,112	0,112
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	5417,9	4777,2	4536,2	3569,7	2753,3	2559,5	2556,8	2864,8	2706,0	3080,5	3553,6
Выбросы NO <sub>x</sub> , тыс.т	2,11	1,80	1,67	1,30	0,96	0,89	0,89	1,03	0,98	1,10	1,27
Выбросы CO, тыс.т	0,05	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
Выбросы НМЛОС, тыс.т	1,58	1,35	1,25	0,98	0,72	0,67	0,67	0,77	0,73	0,82	0,95
Выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	2,37	2,02	1,88	1,47	1,08	1,00	1,00	1,15	1,10	1,23	1,43
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011

Производство стали, тыс.т	33522,1	34546,4	37524,1	38718,5	38615,5	40891,8	42828,5	37082,3	29848,0	32681,8	34560,8
Удельный расход чугуна для производства стали, т/т	0,746	0,729	0,744	0,759	0,769	0,775	0,772	0,789	0,805	0,794	0,782
Удельный расход скрапа для производства стали, т/т	0,336	0,338	0,337	0,328	0,330	0,329	0,323	0,328	0,297	0,297	0,327
Содержание углерода в стали, %	0,214	0,214	0,214	0,213	0,213	0,213	0,213	0,213	0,210	0,212	0,212
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , т/т	0,113	0,112	0,115	0,117	0,122	0,123	0,122	0,125	0,128	0,126	0,125
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	3795,1	3879,3	4314,0	4547,5	4711,3	5028,0	5244,0	4646,4	3816,4	4119,4	4303,7
Выбросы NO <sub>x</sub> , тыс.т	1,34	1,38	1,50	1,55	1,54	1,64	1,71	1,48	1,19	1,31	1,31
Выбросы CO, тыс.т	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Выбросы НМЛОС, тыс.т	1,01	1,04	1,13	1,16	1,16	1,23	1,28	1,11	0,90	0,98	1,04
Выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	1,51	1,55	1,69	1,74	1,74	1,84	1,93	1,67	1,34	1,47	1,56

*Таблица ПЗ.2.1.15. Выбросы парниковых газов при производстве чугуна (категория 2.C.1.2 ОФО)*

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство чугуна, тыс.т	44927,4	36632,1	35350,0	27108,0	20180,3	17998,4	17831,5	20616,0	20936,7	23009,8	25698,7
Содержание углерода в чугуне, %	4,37	4,43	4,45	4,40	4,40	4,50	4,45	4,29	4,26	4,30	4,29
Содержание углерода в чугуне, тыс.т	1963,33	1622,80	1573,08	1192,75	887,93	809,93	793,50	884,43	891,90	989,42	1102,47
Использование кокса для производства чугуна (технологическая составляющая), тыс.т	13124,11	10634,14	11008,61	8254,83	5943,25	5222,51	5132,24	6096,61	6303,49	6539,73	7050,11
Содержание углерода в коксе, %	85,29	85,23	85,17	85,11	85,05	84,99	84,94	84,88	84,82	84,76	84,76
Использование угля для производства чугуна, тыс.т	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,50	34,60	19,50	49,70	52,00	46,30
Содержание углерода в угле, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,95	71,95	71,95	71,95	71,95	71,78
Использование природного газа для производства чугуна, млн.м <sup>3</sup>	5,55	5,32	5,10	4,89	4,69	4,49	4,30	4,12	3,95	3,79	3,63
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при использовании природного газа, т CO <sub>2</sub> /тыс.м <sup>3</sup>	1,889	1,887	1,885	1,883	1,881	1,879	1,877	1,876	1,873	1,873	1,874
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при производстве чугуна,	0,753	0,745	0,810	0,789	0,758	0,747	0,739	0,766	0,787	0,732	0,700
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	33852,73	27291,74	28620,06	21396,93	15287,74	13439,69	13173,29	15790,11	16472,25	16841,25	17997,32

Выбросы CH <sub>4</sub> , тыс.т	40,43	32,97	31,815	24,397	18,16	16,198	16,048	18,55	18,84	20,708	23,128
Выбросы NO <sub>x</sub> , тыс.т	3,41	2,78	2,69	2,06	1,53	1,37	1,36	1,57	1,59	1,75	1,95
Выбросы CO , тыс.т	58,406	47,622	45,955	35,240	26,234	23,398	23,181	26,801	27,218	29,913	33,408
Выбросы НМЛОС , тыс.т	4,493	3,663	3,535	2,711	2,018	1,800	1,783	2,062	2,094	2,301	2,570
Выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	89,854	73,26	70,7	54,216	40,36	35,99	35,66	41,232	41,873	46,02	51,39

Продолжение таблицы ПЗ.2.1.15

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006					2011
Производство чугуна, тыс.т	26378,5	27633,3	29529,0	30977,6	30746,1	32929,3	35649,7	30991,3	25683,1	27365,8	28877,0
Содержание углерода в чугуне, %	4,32	4,38	4,39	4,40	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Содержание углерода в чугуне, тыс.т	1139,55	1210,34	1296,32	1363,01	1383,57	1481,82	1604,24	1394,61	1155,74	1231,46	1299,46
Использование кокса для производства чугуна (технологическая составляющая), тыс.т	7346,24	7430,33	8033,70	8283,94	8033,70	9149,28	10396,96	9031,40	7665,11	8034,58	7592,792
Содержание углерода в коксе, %	84,85	84,94	84,85	84,59	84,94	85,02	84,85	84,94	84,85	84,85	85,2
Использование угля для производства чугуна, тыс.т	47,70	31,10	66,10	115,40	161,90	140,40	170,70	101,97	126,66	151,20	154,20
Содержание углерода в угле, %	72,30	74,93	75,72	77,73	78,34	78,95	79,57	80,18	80,79	80,44	79,8
Использование природного газа для производства чугуна, млн.м <sup>3</sup>	3,48	3,33	3,41	3,47	3,47	2,89	2,64	1,899	1,67	1,57	1,896
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при использовании природного газа, т CO <sub>2</sub> /тыс.м <sup>3</sup>	1,874	1,878	1,877	1,883	1,884	1,889	1,882	1,888	1,896	1,891	1,891
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при производстве чугуна,	0,713	0,680	0,692	0,679	0,664	0,714	0,756	0,752	0,778	0,765	0,672
Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс.т	18809,46	18794,22	20430,32	21031,46	20419,18	23500,53	26967,47	23317,80	19988,09	20930,49	19413
Выбросы CH <sub>4</sub> , тыс.т	23,74	24,87	26,576	27,879	27,671	29,63	32,084	27,89	23,114	24,629	25,99
Выбросы NO <sub>x</sub> , тыс.т	2,00	2,10	2,24	2,35	2,34	2,50	2,71	2,36	1,95	2,08	2,19
Выбросы CO , тыс.т	34,292	35,923	38,388	40,271	39,970	42,808	46,345	40,289	33,388	35,576	37,54
Выбросы НМЛОС , тыс.т	2,638	2,763	2,953	3,098	3,075	3,293	3,565	3,099	2,568	2,737	2,88
Выбросы SO <sub>2</sub> , тыс.т	52,757	55,26	59,058	61,95	61,49	65,85	71,29	61,98	51,36	54,73	57,75

Таблица ПЗ.2.1.16. Выбросы парниковых газов при производстве ферросплавов (категория 2.C.2 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство ферросплавов, тыс.т	2135,5	1930,1	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	851,6	934,5	1279,7
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , т/т	1,65	1,64	1,73	1,71	1,77	1,78	1,73	1,77	1,79	1,73	1,79
Выбросы CO <sub>2</sub> тыс.т	3522,3	3172,4	1778,6	1755,4	1816,1	1829,2	1777,7	1814,2	1524,1	1616,0	2285,6
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Производство ферросплавов, тыс.т	1296,3	1288,3	1490,0	1912,3	1632,4	1709,6	1867,9	1662,8	1200,7	1671,3	1419,6
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , т/т	1,80	1,69	1,64	1,59	1,60	1,61	1,70	1,72	1,62	1,59	1,60
Выбросы CO <sub>2</sub> тыс.т	2329,2	2177,3	2439,5	3048,8	2613,6	2760,3	3170,1	2855,0	1942,5	2663,9	2264,6

Таблица ПЗ.2.1.17. Выбросы парниковых газов при производстве целлюлозы и бумаги (категория 2.D.1 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство целлюлозы и бумаги тыс.т	473,333	442,666	354,666	228,666	145,333	158,666	129,333	112,666	133,333	119,333	140,666
Коэффициент выбросов NO <sub>x</sub> т/т	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Коэффициент выбросов CO т/т	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
Коэффициент выбросов НМЛЮС т/т	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037
Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> т/т	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Выбросы CO тыс.т	0,7099995	0,663999	0,531999	0,342999	0,2179995	0,237999	0,1939995	0,168999	0,1999995	0,1789995	0,210999
Выбросы NO <sub>x</sub> тыс.т	2,6506648	2,4789296	1,9861296	1,2805296	0,8138648	0,8885296	0,7242648	0,6309296	0,7466648	0,6682648	0,7877296
Выбросы НМЛЮС тыс.т	1,7513321	1,6378642	1,3122642	0,8460642	0,5377321	0,5870642	0,4785321	0,4168642	0,4933321	0,4415321	0,5204642
Выбросы SO <sub>2</sub> тыс.т	3,313331	3,098662	2,482662	1,600662	1,017331	1,110662	0,905331	0,788662	0,933331	0,835331	0,984662
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Производство целлюлозы и бумаги тыс.т	170,666	184	194,666	430,666	637,333	654,666	812,666	800,666	690,666	719,333	817,0295
Коэффициент выбросов NO <sub>x</sub> т/т	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
Коэффициент выбросов CO т/т	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
Коэффициент выбросов НМЛЮС т/т	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037

Коэффициент выбросов SO <sub>2</sub> т/т	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Выбросы CO тыс.т	0,255999	0,276	0,291999	0,645999	0,9559995	0,981999	1,218999	1,200999	1,035999	1,0789995	1,2255443
Выбросы NO <sub>x</sub> тыс.т	0,9557296	1,0304	1,0901296	2,4117296	3,5690648	3,6661296	4,5509296	4,4837296	3,8677296	4,0282648	4,5753652
Выбросы НМЛОС тыс.т	0,6314642	0,6808	0,7202642	1,5934642	2,3581321	2,4222642	3,0068642	2,9624642	2,5554642	2,6615321	3,0230092
Выбросы SO <sub>2</sub> тыс.т	1,194662	1,288	1,362662	3,014662	4,461331	4,582662	5,688662	5,604662	4,834662	5,035331	5,7192065

Таблица ПЗ.2.1.18. Выбросы парниковых газов при производстве продуктов и напитков (категория 2.D.2 ОФО)

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Количество произведенного мяса и рыбы тыс.т.	5419	4850	4079	3485	3089	2694	2558	2422	2286	2149	2013
Количество произведенного маргарина тыс.т.	917	743	552	485	360	405	252	202	210	282	365
Количество произведенного комбикорма тыс.т.	1647	1454	1132	9730	7957	6439	4139	2226	2032	4635	3016
Количество произведенных хлебобулочных изделий тыс.т.	6701	6685	6441	5444	4816	4114	3452	3060	2672	2510	2464
Количество произведенных кондитерских изделий тыс.т.	436	398	336	275	185	130	103	117	146	188	237
Количество произведенного сахара тыс.т.	6791	4786	3647	3993	3368	3894	3296	2034	1984	1858	1780
Количество произведенных коньяка и бренди, тыс.гл.	110	105	82	75	57	58	90	96	79	2316	2592
Количество произведенной водки, тыс.гл.	3090	3360	3670	4030	3630	3750	2480	2710	2160	211	312
Количество произведенного вина, тыс.гл.	2720	2670	2200	1750	1690	1850	1400	1200	1070	856	948
Количество произведенного пива, тыс.гл.	138001	13100	11000	9090	9090	7100	6030	6130	6840	8407	10765
Коэффициент выбросов для мяса и рыбы т/т.	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Коэффициент выбросов для маргарина т/т.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Коэффициент выбросов для комбикорма т/т.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Коэффициент выбросов для хлебобулочных изделий т/т.	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Коэффициент выбросов для кондитерских изделий т/т.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Коэффициент выбросов для сахара т/т.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Коэффициент выбросов для коньяка и бренди кг/гл.	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
Коэффициент выбросов для водки кг/гл.	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
Коэффициент выбросов для вина кг/гл.	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008
Коэффициент выбросов для пива кг/гл.	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035

Общие выбросы НМЛОС от производства продуктов тыс.т.	134,3967	112,077	96,2097	99,3825	84,8767	83,2792	68,1054	49,9096	46,1798	46,9477	45,0189
Общие выбросы НМЛОС от производства напитков тыс.т.	28,60764	26,2396	28,373	30,94565	27,87785	28,7245	19,23805	20,97155	16,8015	10,05123	11,86462
Всего продукты и напитки тыс.т	163,0043	138,3166	124,5827	130,3282	112,7546	112,0037	87,34345	70,88115	62,9813	56,99893	56,88352

Продолжение таблицы ПЗ.2.1.18

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество произведенного мяса и рыбы тыс.т.	1850	1941	1973	1826	1863	1952	581	689	806	825	864,2877
Количество произведенного маргарина тыс.т.	461	463	551	397	422	415	417	401	428	443	435,0077
Количество произведенного комбикорма тыс.т.	3348	4877	5191	3292	4178	4821	4953	5121	5881	6107	6244,131
Количество произведенных хлебобулочных изделий тыс.т.	2450	2358	2427	2307	2264	2160	2034	1978	1826	1807	1769,351
Количество произведенных кондитерских изделий тыс.т.	269	310	359	367	411	446	473	499	453	482	489,051
Количество произведенного сахара тыс.т.	1947	1621	2486	2147	2139	2592	1867	1571	1275	1805	2586,387
Количество произведенных коньяка и бренди, тыс.гл.	2206	2378	3226	200	240	277	358	389	313	348	470,892
Количество произведенной водки, тыс.гл.	284	448	485	4029	3502	3549	3721	3996	4233	4247	3335,518
Количество произведенного вина, тыс.гл.	1425	2081	2045	1541	2638	1056	2660	2953	3038	3715	1684,138
Количество произведенного пива, тыс.гл.	13059	15000	16994	19373	23805	26750	31579	32039	30005	30956	30555,35
Коэффициент выбросов для мяса и рыбы т/т.	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Коэффициент выбросов для маргарина т/т.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Коэффициент выбросов для комбикорма т/т.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Коэффициент выбросов для хлебобулочных изделий т/т.	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Коэффициент выбросов для кондитерских изделий т/т.	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Коэффициент выбросов для сахара т/т.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Коэффициент выбросов для коньяка и бренди кг/гл.	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
Коэффициент выбросов для водки кг/гл.	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
Коэффициент выбросов для вина кг/гл.	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008
Коэффициент выбросов для пива кг/гл.	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035	0,000035
Общие выбросы НМЛОС от производства продуктов тыс.т.	47,852	45,4733	55,9279	48,1028	48,8699	53,2026	44,7123	41,3707	38,2138	43,7725	51,36122

Общие выбросы НМЛОС от производства напитков тыс.т.	10,42207	12,37448	15,68689	31,71884	28,14922	28,60773	30,47857	32,68911	34,13622	34,45116	27,86868
Всего продукты и напитки тыс.т	58,27407	57,84778	71,61479	79,82164	77,01912	81,81033	75,19087	74,05981	72,35002	78,22366	79,2299

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ГФУ- 134а												
Количество ГФУ-134а для производства оборудования, т	4,600	33,000	80,950	49,5700	56,890	51,960	24,390	27,370	13,500	7,490	7,380	6,100
Количество ГФУ-134а для проверки герметичности оборудования, т	1,600	8,820	12,661	16,824	17,817	20,423	22,949	27,370	13,500	7,490	7,380	6,100
Количество ГФУ-134а для начальной заправки оборудования, т	3,000	24,180	68,289	32,746	39,073	31,537	1,441	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Банк ГФУ-134а остатка после начальной заправки оборудования, т	2,985	24,059	67,948	32,582	38,878	31,379	1,434	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Количество ГФУ-134а в экспорте оборудования, т	0,000	0,000	1,962	2,055	2,148	2,242	0,368	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Количество ГФУ-134а в импорте оборудования, т	0,000	0,000	34,495	51,501	68,507	85,513	81,044	76,575	72,106	56,787	41,468	28,506
Банк ГФУ-134а в эксплуатируемом оборудовании, т	2,985	27,029	127,375	208,766	312,959	426,044	506,024	580,069	649,274	702,815	740,769	765,571
Выбросы ГФУ-134а при проверке герметичности оборудования, т	1,600	8,820	12,661	16,824	17,817	20,423	22,949	27,370	13,500	7,490	7,380	6,100
Выбросы ГФУ-134а при начальной заправке оборудования, т	0,015	0,121	0,341	0,164	0,195	0,158	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Выбросы ГФУ-134 от эксплуатации оборудования, т	0,015	0,135	0,637	1,044	1,565	2,130	2,530	2,900	3,246	3,514	3,704	3,828
Общие выбросы ГФУ-134а в категории бытового холодильного оборудования, т	1,630	9,076	13,639	18,032	19,577	22,711	25,486	30,270	16,746	11,004	11,084	9,928
Общие выбросы ГФУ-134а в категории бытового холодильного оборудования, тыс.т CO <sub>2</sub> экв.	2,119	11,799	17,731	23,441	25,450	29,524	33,132	39,351	21,770	14,305	14,409	12,906

Таблица ПЗ.2.1.19. Выбросы ГФУ-134а при производстве бытовых холодильников (категория 2.F.1.1 ОФО)

Таблица ПЗ.2.1.20. Выбросы ГФУ-134а при производстве холодильного оборудования (категория 2.F.1.2 ОФО)

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ГФУ- 134а												
Количество ГФУ-134а для производства оборудования, т	0,000	1,300	3,260	4,870	22,580	30,960	38,610	36,230	37,247	24,631	49,090	27,731
Количество ГФУ-134а для начальной заправки оборудования, т	0,000	1,300	3,260	4,870	22,580	30,960	38,610	36,230	37,247	24,631	49,090	27,731
Банк ГФУ-134а остатка после начальной заправки оборудования, т	0,000	1,274	3,195	4,773	22,128	30,341	37,838	35,505	36,502	24,138	48,108	27,1764
Количество ГФУ-134а в экспорте оборудования, т	0,000	0,000	0,232	1,375	19,967	26,181	24,576	21,923	31,617	18,818	30,109	12,125
Количество ГФУ-134а в импорте оборудования, т	0,000	0,000	22,403	22,971	23,615	24,221	22,784	21,348	19,911	18,474	17,038	17,758
Банк ГФУ-134а в эксплуатируемом оборудовании, т	0,000	1,274	26,449	48,850	67,299	85,585	108,793	127,404	133,090	136,921	151,420	161,516
Выбросы ГФУ-134а при начальной заправке оборудования, т	0,000	0,026	0,065	0,0974	0,4516	0,6192	0,772	0,7246	0,745	0,493	0,982	0,55462
Выбросы ГФУ-134 от эксплуатации оборудования, т	0,000	0,191	3,967	7,327	10,095	12,838	16,319	19,111	19,963	20,538	22,713	24,2274
Общие выбросы ГФУ-134а в категории коммерческого холодильного оборудования, т	0,000	0,217	4,033	7,425	10,546	13,457	17,091	19,835	20,708	21,031	23,695	24,7821
Общие выбросы ГФУ-134а в категории коммерческого холодильного оборудования, тыс.т CO <sub>2</sub> экв.	0,00	0,282	5,242	9,652	13,710	17,494	22,218	25,786	26,921	27,340	30,803	32,2167



Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ГФУ- 125												
Количество ГФУ-125 для производства оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,959	0,893	1,100	0,816
Количество ГФУ-125 для начальной заправки оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,959	0,893	1,100	0,816
Банк ГФУ-125 остатка после начальной заправки оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,940	0,875	1,078	0,79968
Количество ГФУ-125 в экспорте оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009
Количество ГФУ-125 в импорте оборудования, т	0,000	0,000	3,911	5,579	7,248	8,916	7,545	6,174	4,803	3,432	2,061	4,392
Банк ГФУ-125 в эксплуатируемом оборудовании, т	0,000	0,000	3,911	8,903	14,816	21,509	25,82805	28,128	29,651	29,511	28,223	29,1725
Выбросы ГФУ-125 при начальной заправке оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,018	0,022	0,01632
Выбросы ГФУ-125 от эксплуатации оборудования, т	0,000	0,000	0,587	1,336	2,222	3,226	3,874	4,219	4,448	4,427	4,233	4,37587
Общие выбросы ГФУ-125 в категории коммерческого холодильного оборудования, т	1,274	0,000	0,587	1,336	2,222	3,226	3,874	4,219	4,467	4,444	4,255	4,39219
Общие выбросы ГФУ-125 в категории коммерческого холодильного оборудования, тыс.т CO2 экв.	4,332	0,000	1,643	3,739	6,223	9,034	10,848	11,814	12,507	12,445	11,915	12,2981
ГФУ- 143а												
Количество ГФУ-143а для производства оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,134	1,056	1,300	0,964
Количество ГФУ-143а для начальной заправки оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,134	1,056	1,300	0,964
Банк ГФУ-143а остатка после начальной заправки оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,111	1,035	1,274	0,94472
Количество ГФУ-143а в экспорте оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
Количество ГФУ-143а в импорте оборудования, т	0,000	0,000	4,123	6,128	8,132	10,137	8,579	7,022	5,465	3,908	2,350	5,124
Банк ГФУ-143а в эксплуатируемом оборудовании, т	0,000	0,000	4,123	9,633	16,320	24,009	28,986	31,660	33,488	33,407	32,020	33,276
Выбросы ГФУ-143а при начальной заправке оборудования, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023	0,0211	0,026	0,01928
Выбросы ГФУ-143а от эксплуатации оборудования, т	0,000	0,000	0,618	1,445	2,448	3,601	4,348	4,749	5,023	5,011	4,803	4,9914
Общие выбросы ГФУ-143а в категории коммерческого холодильного оборудования, т	0,000	0,000	0,618	1,445	2,448	3,601	4,348	4,749	5,046	5,032	4,829	5,01068
Общие выбросы ГФУ-143а в категории коммерческого холодильного оборудования, тыс.т CO2 экв.	0,000	0,000	2,350	5,491	9,302	13,685	16,522	18,046	19,174	19,122	18,350	19,0406

Таблица ПЗ.2.1.21. Выбросы ГФУ от стационарных кондиционеров (категория 2.F.1.3 ОФО)

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество ГФУ-32 от эксплуатации, т	0,01	0,03	0,04	0,12	0,24	0,98	2,77	3,16	4,06	242,82
Количество ГФУ-125 от эксплуатации, т	0,16	0,59	0,82	2,42	4,93	19,71	55,46	63,27	81,30	320,051
Количество ГФУ-134а от эксплуатации, т	0,01	0,03	0,15	0,54	1,14	1,60	2,03	2,61	3,99	0
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Выбросы ГФУ-32, т	0,008	0,029	0,041	0,120	0,244	0,983	2,770	3,159	4,058	16,002
Выбросы ГФУ-125, т	0,008	0,029	0,041	0,121	0,247	0,986	2,773	3,164	4,065	15,995
Выбросы ГФУ-134а, т	0,0004	0,002	0,007	0,027	0,057	0,080	0,101	0,130	0,199	0
Общие выбросы, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	0,028	0,103	0,151	0,452	0,924	3,502	9,697	11,081	14,278	55,204

Таблица ПЗ.2.1.22. Выбросы ГФУ от систем промышленного охлаждения и кондиционирования (категория 2.F.1.4 ОФО)

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество ГФУ-134а от производства, т	-	11,14	9,21	10,52	17,56	65,64	78,61	85,62	45,62	57,01	28,179
Количество ГФУ-125 от производства, т	-	-	1,12	2,36	5,38	15,33	20,72	23,01	28,25	32,18	0,04
Количество ГФУ-143а от производства, т	1,04	0,55	0,00	5,55	9,51	9,78	15,06	3,91	6,91	19,01	0,023
Количество ГФУ-134а от эксплуатации, т	-	11,07	17,23	23,13	34,38	89,46	143,35	190,56	187,17	195,67	179,872
Количество ГФУ-125 от эксплуатации, т	-	-	1,08	3,10	7,54	20,52	35,49	48,94	64,10	79,29	186,8593
Количество ГФУ-143а от эксплуатации, т	1,01	1,29	0,97	6,11	13,81	19,84	29,49	25,90	26,12	38,03	30,788
Выбросы ГФУ-134а от производства, т	-	0,33	0,28	0,32	0,53	1,97	2,36	2,57	1,37	1,71	0,89
Выбросы ГФУ-125 от производства, т	-	-	0,03	0,07	0,16	0,46	0,62	0,69	0,85	0,97	0,0007
Выбросы ГФУ-143а от производства, т	0,03	0,02	0,00	0,17	0,29	0,29	0,45	0,12	0,21	0,57	0,00054
Выбросы ГФУ-134а при эксплуатации, т	-	2,77	4,31	5,78	8,60	22,36	35,84	47,64	46,79	48,92	35,940
Выбросы ГФУ-125 при эксплуатации, т	-	-	0,27	0,77	1,89	5,13	8,87	12,23	16,03	19,82	31,0323
Выбросы ГФУ-143а при эксплуатации, т	0,25	0,32	0,24	1,53	3,45	4,96	7,37	6,48	6,53	9,51	6,0808

Всего выбросов ГФУ-134а,т	-	3,10	4,58	6,10	9,12	24,33	38,20	50,21	48,16	50,63	42,02
Всего выбросов ГФУ-125,т	-	-	0,30	0,85	2,05	5,59	9,49	12,92	16,87	20,79	31,033
Всего выбросов ГФУ-143а,т	0,28	0,34	0,24	1,69	3,74	5,25	7,82	6,59	6,74	10,08	6,08054
Всего выбросов, тыс т CO2	1,08	5,32	7,73	16,74	31,79	67,25	105,96	126,51	135,46	162,32	141,54
Год	2011										
Количество ГФУ- 32 от производства, т	0,025										
Количество ГФУ-32 от эксплуатации, т	122,9892										
Выбросы ГФУ-32от производства, т	0,0002										
Выбросы ГФУ-32 при эксплуатации, т	18,4478										
Всего выбросов ГФУ-32,т	18,448										
Всего выбросов, тыс т CO2	11,9911										

**Таблица ПЗ.2.1.23. Выбросы ГФУ-134а от автомобильных кондиционеров (категория 2.F.1.5 ОФО)**

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество ГФУ-134а для производства оборудования (СМК), т	0,000	0,000	0,969	2,276	18,955	22,838	30,016	69,967	78,690	12,651	18,871	32,131
Количество ГФУ-134а для начальной заправки оборудования (СМК), т	0,000	0,000	0,969	2,276	18,955	22,838	30,016	69,967	78,690	12,651	18,871	32,131
Банк ГФУ-134а остатка после начальной заправки оборудования, т	0,000	0,000	0,964	2,265	18,860	22,724	29,866	69,617	78,297	12,588	18,777	31,970
Количество ГФУ-134а в экспорте оборудования (СМК), т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,688	20,422	17,117	2,576	4,026	9,308
Количество ГФУ-134а в импорте оборудования (СМК)	8,122	15,149	24,912	40,330	68,524	47,066	90,351	178,381	257,019	88,772	83,384	105,230
Банк ГФУ-134а в эксплуатируемом оборудовании (СМК), т	8,122	22,053	44,621	80,523	155,829	202,244	287,437	471,897	719,311	710,199	701,803	724,426
Выбросы ГФУ-134а при начальной заправке оборудования (СМК), т	0,000	0,000	0,005	0,011	0,095	0,114	0,150	0,350	0,393	0,063	0,094	0,161
Выбросы ГФУ-134 от эксплуатации оборудования (СМК), т	1,218	3,308	6,693	12,078	23,374	30,337	43,115	70,785	107,897	106,530	105,271	108,664
Общие выбросы ГФУ-134а в категории СМК, т	1,218	290,745	6,698	12,090	23,469	30,451	446,231	71,134	108,290	106,593	105,365	108,824
Общие выбросы ГФУ-134а в категории в тыс.т CO2 экв.	1,584	377,968	8,707	15,717	30,510	39,586	580,101	92,475	140,772	138,5709	136,9743	141,4718

Таблица ПЗ.2.1.24. Выбросы ГФУ-134а от железнодорожных кондиционеров (категория 2.F.1.6 ОФО)

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ГФУ-134а												
Количество ГФУ-134а для производства оборудования (СМК), т	0,060	0,075	0,219	0,340	0,477	0,195	0,446	0,382	0,459	0,391	0,935	1,135
Количество ГФУ-134а для начальной заправки оборудования (СМК), т	0,060	0,075	0,219	0,340	0,477	0,195	0,446	0,382	0,459	0,391	0,935	1,135
Банк ГФУ-134а остатка после начальной заправки оборудования, т	0,060	0,075	0,218	0,338	0,474	0,194	0,444	0,380	0,457	0,389	0,930	1,130
Количество ГФУ-134а в экспорте оборудования (СМК), т									0,062	0,281	0,489	0,627
Количество ГФУ-134а в импорте оборудования (СМК)									0,27144	0,000	0,000	0,000
Банк ГФУ-134а в эксплуатируемом оборудовании (СМК), т	0,060	0,125	0,324	0,614	0,996	1,041	1,329	1,510	1,949	1,765	1,942	2,153
Коэффициент выбросов при начальной заправке оборудования, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Коэффициент выбросов при эксплуатации оборудования, %	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Выбросы ГФУ-134а при начальной заправке оборудования (СМК), т	0,0003	0,0004	0,0011	0,0017	0,0024	0,0010	0,0022	0,0019	0,0023	0,0020	0,0047	0,0057
Выбросы ГФУ-134 от эксплуатации оборудования (СМК), т	0,009	0,019	0,049	0,092	0,149	0,156	0,199	0,226	0,292	0,265	0,291	0,323
Общие выбросы ГФУ-134а в категории СМК, т	0,009	0,019	0,050	0,094	0,152	0,157	0,202	0,228	0,295	0,267	0,296	0,329
Общие выбросы ГФУ-134а в категории в тыс.т CO <sub>2</sub> экв.	0,012	0,025	0,065	0,122	0,197	0,204	0,262	0,297	0,383	0,347	0,385	0,427
ГФУ-32												
Количество ГФУ-32 для производства оборудования (СМК), т	0,000	0,001	0,033	0,044	0,030	0,039	0,097	0,047	0,171	0,045	0,074	0,0764
Количество ГФУ-32 для начальной заправки оборудования (СМК), т	0,000	0,001	0,033	0,044	0,030	0,039	0,097	0,047	0,171	0,045	0,074	0,076
Банк ГФУ-32 остатка после начальной заправки оборудования, т	0,000	0,001	0,033	0,044	0,030	0,039	0,096	0,047	0,170	0,044	0,074	0,076
Количество ГФУ-32 в экспорте оборудования (СМК), т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,035	0,022	0,033
Количество ГФУ-32 в импорте оборудования (СМК)									0,12006	0,000	0,000	0,000
Банк ГФУ-32 в эксплуатируемом оборудовании (СМК), т	0,000	0,001	0,034	0,073	0,092	0,117	0,196	0,213	0,444	0,387	0,381	0,366
Коэффициент выбросов при начальной заправке оборудования, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Коэффициент выбросов при эксплуатации оборудования, %	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Выбросы ГФУ-32 при начальной заправке оборудования (СМК), т	0,0000	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0005	0,0002	0,0009	0,0002	0,0004	0,0004
Выбросы ГФУ-32 от эксплуатации оборудования (СМК), т	0,000	0,000	0,005	0,011	0,014	0,018	0,029	0,032	0,067	0,058	0,057	0,055
Общие выбросы ГФУ-32 в категории СМК, т	0,000	0,000	0,005	0,011	0,014	0,018	0,030	0,032	0,067	0,058	0,057	0,0553
Общие выбросы ГФУ-32 в категории в тыс.т CO <sub>2</sub> экв.	0,000	0,000	0,003	0,007	0,009	0,012	0,019	0,021	0,044	0,038	0,037	0,036
ГФУ 125												
Количество ГФУ-125 для производства оборудования (СМК), т	0,000	0,002	0,036	0,048	0,033	0,042	0,105	0,051	0,186	0,048	0,078	0,083
Количество ГФУ-125 для начальной заправки оборудования (СМК), т	0,000	0,002	0,036	0,048	0,033	0,042	0,105	0,051	0,186	0,048	0,078	0,083
Банк ГФУ-125 остатка после начальной заправки оборудования, т	0,000	0,001	0,036	0,048	0,033	0,042	0,104	0,051	0,185	0,048	0,078	0,083
Количество ГФУ-125 в экспорте оборудования (СМК), т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,038	0,024	0,036
Количество ГФУ-125 в импорте оборудования (СМК)									0,1305	0,000	0,000	0,000
Банк ГФУ-125 в эксплуатируемом оборудовании (СМК), т	0,000	0,001	0,037	0,079	0,100	0,127	0,212	0,231	0,482	0,420	0,411	0,395
Коэффициент выбросов при начальной заправке оборудования, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Коэффициент выбросов при эксплуатации оборудования, %	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Выбросы ГФУ-125 при начальной заправке оборудования (СМК), т	0,0000	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0005	0,0003	0,0009	0,0002	0,0004	0,0004
Выбросы ГФУ-125 от эксплуатации оборудования (СМК), т	0,000	0,000	0,006	0,012	0,015	0,019	0,032	0,035	0,072	0,063	0,062	0,059
Общие выбросы ГФУ-125 в категории СМК, т	0,000	0,000	0,006	0,012	0,015	0,019	0,032	0,035	0,073	0,063	0,062	0,060
Общие выбросы ГФУ-125 в категории в тыс.т CO <sub>2</sub> экв.	0,000	0,001	0,016	0,034	0,043	0,054	0,091	0,098	0,205	0,177	0,174	0,167

Таблица ПЗ.2.1.25. Выбросы ГФУ от вспененных материалов (категория 2.F.2 ОФО)

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Однокомпонентные пены</b>										
<b>Газ ГФУ-134a</b>										
Количество ГФУ-134a от эксплуатации, т	2,5	6,5	28,0	59,0	73,0	90,0	91,0	91,0	76,0	27,0
Коэффициент выбросов ГФУ-134a при эксплуатации, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Выбросы ГФУ-134a при эксплуатации, т	2,5	6,5	28,0	59,0	73,0	90,0	91,0	91,0	76,0	27
<b>Газ ГФУ-152a</b>										
Количество ГФУ-152a от эксплуатации, т	0,5	1,0	6,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Коэффициент выбросов ГФУ-152a при эксплуатации, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0,0
Выбросы ГФУ-152a при эксплуатации, т	0,5	1,0	6,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего выбросов по субкатегории, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв.	3,3	8,6	37,2	78,5	94,9	117,0	118,3	118,3	98,8	35,1
<b>Панели и сэндвич-панели из жестких ППУ</b>										
<b>Газ ГФУ-245fa/365mfc</b>										
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa/365mfc при	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	0,0
Выбросы ГФУ-245fa/365mfc при производстве, т	0,00	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Количество ГФУ-245fa/365mfc от эксплуатации, т	0,00	7,00	17,46	17,36	17,26	17,16	17,06	16,96	16,86	0,0
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa/365mfc при	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
Выбросы ГФУ-245fa/365mfc при эксплуатации, т	0,00	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
<b>Газ ГФУ-134a</b>										
Количество ГФУ-134a от производства, т										8,997
Количество ГФУ-134a от эксплуатации, т	0,4	0,798	2,094	3,584	4,965	7,44	11,303	14,646	18,873	19,772
Коэффициент выбросов ГФУ-134a от производства, %										12,5

Коэффициент выбросов ГФУ-134а при эксплуатации, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Выбросы ГФУ-134а от производства, т										1,12
Выбросы ГФУ-134а при эксплуатации, т	0,002	0,004	0,01	0,018	0,025	0,037	0,057	0,074	0,096	0,098
<b>Газ ГФУ-245fa</b>										
Количество ГФУ-245fa от эксплуатации, т	0,2	0,399	1,098	1,892	2,582	3,87	5,048	6,825	8,989	9,939
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa при эксплуатации, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Выбросы ГФУ-245fa при эксплуатации, т	0,001	0,002	0,006	0,01	0,013	0,02	0,025	0,035	0,045	0,0496
Всего выбросов по субкатегории, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв.	0,004	0,964	1,491	0,125	0,137	0,159	0,19	0,221	0,26	1,5905
<b>Жесткие ППУ (ППУ изоляция методом распыления, заливки, впрыска)</b>										
<b>Газ ГФУ-134a</b>										
Количество ГФУ-134а от производства,	0,00	8,00	8,30	0,00	0,00	12,50	15,00	13,00	0,00	8,0
Коэффициент выбросов ГФУ-134а при производстве, %	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Выбросы ГФУ-134а при производстве, т	0,00	2,00	2,10	0,00	0,00	3,12	3,75	3,25	0,00	2,0
Количество ГФУ-134а от эксплуатации, т	0,00	6,00	12,105	11,861	11,616	20,747	31,565	40,658	39,806	47,208
Коэффициент выбросов ГФУ-134а при эксплуатации, %	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Выбросы ГФУ-134а при эксплуатации, т	0,00	0,12	0,245	0,245	0,245	0,432	0,657	0,852	0,852	0,708
<b>Газ ГФУ-245fa</b>										
Количество ГФУ-245fa от производства,	0,50	0,00	5,10	0,00	11,80	18,00	9,00	2,80	65,00	78,6
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa при производстве, %	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Выбросы ГФУ-245fa при производстве, т	0,125	0	1,275	0	2,95	4,5	2,25	0,7	16,25	19,65
Количество ГФУ-245fa от эксплуатации, т	0,376	0,368	4,185	4,101	12,867	26,106	32,325	33,759	81,801	157,516
Коэффициент выбросов ГФУ-245fa при эксплуатации, %	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Выбросы ГФУ-245fa при эксплуатации, т	0,008	0,008	0,084	0,084	0,261	0,531	0,666	0,708	1,683	2,362
<b>Газ ГФУ-365mfc</b>										
Количество ГФУ-365mfc от производства,	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	18,0	9,0	0,0	67,0	79,49
Коэффициент выбросов ГФУ-365mfc при производстве, %	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Выбросы ГФУ-365mfc при производстве, т	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	4,50	2,25	0,00	16,75	19,87
Количество ГФУ-365mfc от эксплуатации, т	0,00	0,00	0,00	0,00	8,626	21,953	28,26	27,683	77,355	156,006

Коэффициент выбросов ГФУ-365mfc при эксплуатации, %	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Выбросы ГФУ-365mfc при эксплуатации, т	0,00	0,00	0,00	0,00	0,173	0,443	0,578	0,578	1,582	2,341
<b>Газ ГФУ-227ea</b>										
Количество ГФУ-227ea от производства,										0,007
Коэффициент выбросов ГФУ-227ea при производстве, %										25
Выбросы ГФУ-227ea при производстве, т										0,00175
Количество ГФУ-227ea от эксплуатации, т										0,007
Коэффициент выбросов ГФУ-227ea при эксплуатации, %										1,5
Выбросы ГФУ-227ea при эксплуатации, т										0,000105
Всего выбросов по субкатегории, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв.	0,14	2,77	4,41	1,19	6,04	13,72	10,98	7,24	34,13	43,836
<b>Экструдированный вспененный полистирол</b>										
<b>Газ ГФУ-134a</b>										
Количество ГФУ-134a от производства, т										7,00
Коэффициент выбросов ГФУ-134a при производстве, %										40,0
Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011

Выбросы ГФУ-134a при производстве, т										2,8
Количество ГФУ-134a от эксплуатации, т	9,400	18,418	41,257	69,994	101,231	148,066	195,001	203,188	205,043	199,198
Коэффициент выбросов ГФУ-134a при эксплуатации, %	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Выбросы ГФУ-134a при эксплуатации, т	0,282	0,561	1,263	2,163	3,165	4,665	6,213	6,645	6,900	5,97
Всего выбросов по субкатегории, тыс. т CO <sub>2</sub> -экв.	0,37	0,73	1,64	2,81	4,11	6,06	8,08	8,64	8,97	11,408
Всего выбросов по категории "Вспененные материалы",	3,83	13,05	44,77	82,64	105,18	136,94	137,55	134,41	142,16	91,987

Таблица ПЗ.2.1.26. Выбросы ГФУ от огнетушителей (категория 2.F.3 ОФО).

Количество ГФУ-227ea от эксплуатации, т	1,67	5,39	6,94	9,46	14,97	27,14	31,32	38,14	46,22	46,54
Количество ГФУ-125 от эксплуатации, т	NO	0,07	1,65	5,78	35,78	39,09	58,60	73,99	83,89	85,012
Выбросы ГФУ-227ea при эксплуатации, т	0,07	0,22	0,28	0,38	0,60	1,09	1,25	1,53	1,85	1,862
Выбросы ГФУ-125 при эксплуатации, т	NO	0,003	0,07	0,23	1,43	1,56	2,34	2,96	3,36	3,4005
Коэффициент выбросов при эксплуатации, %	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Всего выбросов, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв	NO	0,63	0,99	1,74	5,74	7,53	10,20	12,71	14,76	14,9202

**Таблица ПЗ.2.1.27. Выбросы ГФУ от ДАИ, которые учитываются в категории «Аэрозоли» (категория 2.F.4 ОФО)**

Год	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Использование ГФУ при производстве аэрозолей медицинского назначения, т															
ГФВ 134a	0	0	0	0	0	0	0,231	2,731	4,101	4,919	7,413	9,368	19,459	19,789	36,177
ГФВ-227ea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Экспорт ГФУ в составе аэрозолей медицинского назначения, т															
ГФВ 134a	-	-	-	-	-	-	-	0	0,355	0,642	1,157	1,573	1,897	3,022	3,746
ГФВ-227ea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Импорт ГФУ в составе аэрозолей медицинского назначения, т															
ГФВ 134a	6,067	8,206	9,41	5,876	7,134	11,842	10,845	16,827	19,351	30,377	46,348	41,531	56,876	81,045	126,566
ГФВ-227ea	1,3	0,13	0,3	0,03	0	0,058	0,023	0	0,056	0,203	0,15	0	0,08	0	0
Внутреннее потребление ГФУ в составе аэрозолей медицинского назначения, т															
ГФВ 134a	6,067	8,206	9,41	5,876	7,134	11,842	11,076	19,558	23,097	34,654	52,604	49,326	74,438	97,812	158,997
ГФВ-227ea	1,3	0,13	0,3	0,03	0	0,058	0,023	0	0,056	0,203	0,15	0	0,08	0	0
Выбросы ГФУ от аэрозолей медицинского назначения, т															
ГФВ 134a	3,0335	7,1365	8,808	7,643	6,505	9,488	11,459	15,317	21,3275	28,8755	43,629	50,965	61,882	86,125	128,4045
ГФВ-227ea	0,65	0,715	0,215	0,165	0,015	0,029	0,0405	0,0115	0,028	0,1295	0,1765	0,075	0,04	0,04	0
Выбросы ГФУ от аэрозолей медицинского назначения, тыс т CO <sub>2</sub> -экв.															
ГФВ 134a	3,94355	9,27745	11,4504	9,9359	8,4565	12,3344	14,8967	19,9121	27,72575	37,53815	56,7177	66,2545	80,4466	111,9625	166,92585
ГФВ-227ea	1,885	2,0735	0,6235	0,4785	0,0435	0,0841	0,11745	0,03335	0,0812	0,37555	0,51185	0,2175	0,116	0,116	0



Таблица ПЗ.2.1.28. Выбросы ГФУ от растворителей (категория 2.F.5 ОФО)

Год	2011
ГФУ-365mfc	
Количество ГФУ-365mfc в производстве растворителей, т	0,0
Количество ГФУ -365mfc в экспорте растворителей, т	0,0
Количество ГФУ-365mfc в импорте растворителей, т	0,00065
Нетто-потребление ГФУ-365mfc в составе растворителей (банк), т	0,00065
Коэффициент выбросов ГФУ в первый год, %	0,5
Выбросы ГФУ от банка, т	0,00033
Выбросы ГФУ от банка, тыс.т CO <sub>2</sub> экв.	0,00025805

Таблица ПЗ.2.1.29. Выбросы ПГ при использовании гексафторида серы (категория 2.F.8 ОФО)

Год	1997	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Количество элегаза в произведенном оборудовании, т	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Количество элегаза в установленном оборудовании, т	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
Количество элегаза в эксплуатируемом оборудовании, т	0,07	0,17	0,27	0,52	0,57	0,59	0,62	1,12	1,70	2,69	3,02
Утечки при производстве оборудования, %	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Утечки при установке оборудования, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Утечки при эксплуатации оборудования, %	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Выбросы при производстве оборудования, тыс.т CO <sub>2</sub> -	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Выбросы при установке оборудования, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Выбросы при производстве и установке оборудования, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Выбросы при эксплуатации оборудования, тыс.т CO <sub>2</sub> -	0,0081	0,0203	0,0324	0,0623	0,0678	0,0706	0,0735	0,1337	0,2032	0,3219	0,3608
Общие выбросы, тыс.т CO <sub>2</sub> -экв.	0,008	0,020	0,032	0,062	0,068	0,071	0,073	0,134	0,203	0,322	0,442
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество элегаза в произведенном оборудовании, т	0,000	0,103	0,339	1,427	2,323	1,606	1,375	3,191	2,590	2,620	3,49
Количество элегаза в установленном оборудовании, т	0,17	0,60	1,72	1,01	0,50	0,69	2,09	3,03	2,36	1,65	2
Количество элегаза в эксплуатируемом оборудовании, т	3,39	5,95	7,17	8,67	13,91	18,66	23,51	37,90	46,76	52,37	69,386
Утечки при производстве оборудования, %	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Утечки при установке оборудования, %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Утечки при эксплуатации оборудования, %	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Выбросы при производстве оборудования, тыс.т CO2-	0,00	0,12	0,41	1,71	2,78	1,92	1,64	3,81	3,10	3,13	0,417
Выбросы при установке оборудования, тыс.т CO2-экв.	0,08	0,29	0,82	0,48	0,24	0,33	1,00	1,45	1,13	0,79	0,112
Выбросы при производстве и установке оборудования, тыс.т CO2-экв.	0,1	0,4	1,2	2,2	3,0	2,3	2,6	5,3	4,2	3,9	0,53
Выбросы при эксплуатации оборудования, тыс.т CO2-	0,4055	0,7111	0,8573	1,0365	1,6626	2,2302	2,8090	4,5286	5,5875	6,2585	8,291
Общие выбросы, тыс.т CO2-экв.	0,487	1,123	2,085	3,225	4,676	4,481	5,450	9,788	9,810	10,179	8,822

### П3.2.2 Методика определения коэффициента выбросов CO<sub>2</sub> при производстве цемента

Методика определения национальных коэффициентов выбросов и коэффициентов поправки на цементную печную пыль (ЦП) разработана на основании результатов исследований, представленных в [1]. Величину выбросов CO<sub>2</sub> при производстве клинкера можно определить по формуле:

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

где 0,785 - стехиометрическое отношение молекулярных весов CO<sub>2</sub> и CaO;

$m^{\text{K}}_{\text{CaO}}$  - масса CaO в клинкере, тонн;

$m^{\text{n}}_{\text{CaO}}$  - масса CaO в потерянной ЦП, тонн;

$m^{\text{H}}_{\text{CaO}}$  - масса CaO в клинкере, который поступил в него из некарбонатных сырьевых составляющих, тонн;

1,092 - стехиометрическое отношение молекулярных весов CO<sub>2</sub> и MgO;

$m^{\text{K}}_{\text{MgO}}$  - масса MgO в клинкере, тонн;

$m^{\text{n}}_{\text{MgO}}$  - масса MgO в потерянной ЦП, тонн;

$m^{\text{H}}_{\text{MgO}}$  - масса MgO в клинкере, который поступил в него из некарбонатных сырьевых составляющих, тонн.

В Руководящих указаниях по эффективной практике [5] формула для определения выбросов CO<sub>2</sub> имеет вид:

$$V = K^{\text{K}} \cdot K^{\text{n}} \cdot A^{\text{K}}, \text{ где } A^{\text{K}} - \text{объем производства}$$

клинкера, тонн;

$K^{\text{K}}$  - коэффициент выбросов CO<sub>2</sub> при производстве клинкера, тонн CO<sub>2</sub>/тонн клинкера;

$K^{\text{n}}$  - коэффициент поправки на ЦП.

Отделив в формуле для расчета выбросов CO<sub>2</sub> при производстве клинкера составляющие, которые определяют выбросы CO<sub>2</sub> от использования карбонатов, от составляющих, обусловленных выбросами от потерянной ЦП, формулы для расчета коэффициента выбросов CO<sub>2</sub> и коэффициента поправки на ЦП можно представить в виде:

$$K^{\text{K}} = 0,785(m^{\text{K}}_{\text{CaO}} - m^{\text{H}}_{\text{CaO}}) + 1,092(m^{\text{K}}_{\text{MgO}} - m^{\text{H}}_{\text{MgO}}) / A^{\text{K}},$$

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

В табл. П3.2.2.1 приведены результаты исследований национальных коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> и поправки на ЦП на 10 цементных заводах Украины.

Таблица ПЗ.2.2.1. Результаты исследования коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> и поправки на цементную пыль при производстве цемента.

Показатель	2009	2010	2011
Производство клинкера, тыс.т	100	100	100
Масса СаО в клинкере, % от массы клинкера	66,07	65,92	64
Масса MgO в клинкере, % от массы клинкера	3,46	2,96	1,28
Масса СаО в клинкере из некарбонатных сырьевых составляющих, % от массы	0,368	0,362	2,18

Показатель	2009	2010	2011
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> , отн.ед.	0,637	0,283	0,498
Коэффициент поправки на ЦП, отн.ед.	1,003	1,003	1,004
Масса MgO в клинкере из некарбонатных сырьевых составляющих, % от массы	1,47	1,43	0,07
Масса СаО в цементной печной пыли, % от массы клинкера	0,174	0,187	0,2659
Масса MgO в клинкере в ЦП, % от массы клинкера	0,005	0,011	0,00527

### ПЗ.2.3 Определение объемов использования известняка и доломита

Известняк и доломит широко используются при производстве различных видов продукции. Статистические данные об использовании известняка и доломита в Украине отсутствуют. Форма статистической отчетности 1-П представляет информацию только о производстве флюсового известняка, а также известняка для использования в сахарной и химической промышленности (для производства соды), для производства цемента и извести, для использования в сельском хозяйстве, начиная с 2004 г.

В категории 2.Ф.3 «Использование известняка и доломита» учитываются выбросы CO<sub>2</sub> только от использования известняка и доломита в металлургии. Выбросы CO<sub>2</sub> при использовании известняка и доломита при производстве прочих видов продукции учитываются в других категориях.

Для оценки выбросов CO<sub>2</sub> в категории 2.А.3 «Использование известняка и доломита» в предыдущих кадастрах использовались данные о применении флюсового известняка с учетом экспорта и импорта известняка и построением расчетного баланса использования известняка для производства всех видов продукции. Однако, как показали исследования, флюсовый известняк используется также для производства извести и других продуктов. Поэтому определение данных о деятельности в данной категории на основании статистических данных об производстве флюсового известняка приводили к завышению выбросов CO<sub>2</sub>. В прошлом году ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» выполнил научно-исследовательскую работу «Разработка методики расчета и определение выбросов углекислого газа при использовании известняка и доломита» [12], направленную на определение данных о деятельности и национальных коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> в категории 2.А.3. Для определения объемов использования известняка в этой работе были использованы статистические данные о производстве агломерата, окатышей, чугуна, стали и ферросплавов, а также отраслевые нормы расхода известняка и доломита на производство этих видов

продукции. В табл. ПЗ.2.3.1 приведены результаты расчета объемов использования известняка и доломита в металлургии в 2011 г., полученные с использованием этих исследований, а также результаты расчета выбросов CO<sub>2</sub> в категории 2.A.3 «Использование известняка и доломита».

Таблица П.3.2.3.1. Объемы использования известняка и доломита в металлургии

Направления использования известняка	Единицы измерения	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство агломерата	тыс. т	66402,7	54142,2	52247,3	40065,6	29826,5	26530,7	26033,0	30904,9	32522,0	36792,8	40643,6
Удельные нормы использования известняка	кг/т	130,0	132,5	135,0	140,3	180,0	159,7	<b>139,4</b>	119,1	129,8	130,3	129,3
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	41,0	44,5	48,0	68,1	65,88	63,65	61,43	59,2	62,1	54,1	57,3
Использование известняка	тыс. т	8632,4	7173,8	7053,4	5621,2	5368,8	4237,0	3629,0	3680,8	4221,4	4794,1	5255,2
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	2722,5	2409,3	2507,9	2728,5	1965,0	1688,7	1599,2	1829,6	2019,6	1990,5	2328,9
Производство окатышей	тыс. т	33785,4	27547,3	26583,2	20385,2	15175,6	14584,8	12824,4	14959,5	12842,8	9619,2	12343,3
Удельные нормы использования известняка	кг/т	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03
Использование известняка	тыс. т	1656,5	1350,6	1303,4	999,5	744,1	715,1	628,8	733,5	629,7	471,6	605,2
Производство чугуна	тыс. т	44927,4	36632,1	35350,0	27108,0	20180,3	17998,4	17831,5	20616,0	20936,7	23009,8	25698,7
Удельные нормы использования известняка	кг/т	151	26	48	35	70	74	77	81	59	58	69
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	8	8	8	8	8	25	41	58	58	51	10
Использование известняка	тыс. т	6784,0	937,8	1703,9	948,8	1412,6	1324,1	1375,5	1663,7	1239,5	1336,9	1778,4
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	368,4	300,4	289,9	222,3	165,5	445,8	737,2	1193,7	1206,0	1171,2	249,3
Производство стали	тыс. т	50320,6	42930,4	39883	31254	23407	21802	21900	25253	24091	27081	31407
Удельные нормы использования известняка	кг/т	24,6	24,6	24,6	24,6	21,3	20,94	20,58	<b>20,23</b>	24,28	24,71	24,95
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	9,8	9,8	9,8	9,8	8,6	8,57	<b>8,54</b>	<b>8,51</b>	4,9	5,3	5,68

Продолжение таблицы П.3.2.3.1

Направления использования известняка	Единицы измерения	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Удельные нормы использования доломита	кг/т	9,1	9,1	9,1	9,1	10,7	10,2	<b>9,7</b>	<b>9,21</b>	9,9	9,3	9,89
Использование известняка	тыс. т	1237,9	1056,1	981,1	768,9	498,6	456,5	450,7	510,9	584,9	669,2	783,6
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	493,1	420,7	390,8	306,3	201,3	186,8	187,0	214,9	117,1	142,2	178,4
Использование известняка и доломитизированного известняка	тыс. т	1731,0	1476,8	1372,0	1075,2	699,9	643,4	637,7	725,8	702,0	811,3	962,0
Использование доломита	тыс. т	457,9	390,7	362,9	284,4	250,5	222,4	212,4	232,6	237,3	250,8	310,6
Производство ферросплавов	тыс. т	2135,5	1930,1	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	1026,5	851,6	934,5	1279,7
Удельные нормы использования известняка	кг/т	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84
Использование известняка	тыс. т	40,2	36,4	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3	16,0	17,6	24,1
Всего использование известняка	тыс. т	18351,0	10554,7	11061,1	8357,7	8043,4	6752,1	6103,3	6608,2	6691,5	7289,4	8446,5
Всего использование доломитизированного известняка	тыс. т	3584,1	3130,4	3188,6	3257,0	2331,7	2321,3	2523,4	3238,1	3342,7	3303,9	2756,5
Всего использование известняка, включая доломитизированный известняк	тыс. т	21935,1	13685,2	14249,7	11614,7	10375,1	9073,4	626,7	9846,3	10034,1	10593,2	11203,0
Всего использование доломита	тыс. т	457,9	390,7	362,9	284,4	250,5	222,4	212,4	232,6	237,3	250,8	310,6
Всего использование известняка и доломита	тыс. т	22393,0	14075,8	14612,6	11899,1	10625,6	9295,8	8839,1	10078,9	10271,4	10844,0	11513,6
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при использовании известняка (вкл. доломитизированный)	г/т	0,4335	0,4336	0,4336	0,4337	0,4336	0,4337	0,4338	0,4338	0,4339	0,4338	0,4337
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при использовании доломита	кг/т	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645

Выбросы CO <sub>2</sub> при использовании известняка (включая доломитизированный)	тыс. т	9509,194 4	5934,51	6179,17	5037,87	4499,04	3935,14	3742,04	4271,77	4353,34	4595,47	4858,53
Выбросы CO <sub>2</sub> при использовании доломита	тыс. т	212,7092	181,4702	168,587	132,115	116,34	103,3	98,675	108,036	110,227	116,485	144,287
Всего выбросов CO <sub>2</sub> при использовании известняка и доломита	тыс. т	9721,903 6	6115,981	6347,76	5169,98	4615,38	4038,44	3840,71	4379,8	4463,56	4711,95	5002,82
Общий коэффициент выбросов CO <sub>2</sub>	кг/т	0,4341	0,4345	0,4344	0,4345	0,4344	0,4344	0,4345	0,4346	0,4346	0,4345	0,4345

Продолжение таблицы П.3.2.3.1

Направления использования известняка	Единицы измерения	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Производство агломерата	тыс. т	42801,9	44387,7	44935,6	48134,0	48582,8	49002,8	51216,8	44553,1	35863,3	39492,6	40219,6
Удельные норм использования известняка	кг/т	141,6	139,6	132,95	126,3	155,3	125,2	156,0	148,4	152,7	131,7	132,8
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	54,7	41,8	53,2	64,6	42,2	54,6	30,8	24,0	23,6	23,2	31,5
Использование известняка	тыс. т	6060,7	6196,5	5974,2	6079,3	7544,9	6135,2	7989,8	6611,7	5476,3	5201,2	5341,2
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	2341,3	1855,4	2390,6	3109,5	2050,2	2675,6	1577,5	1069,3	846,4	916,2	1266,9
Производство окатышей	тыс. т	11951,9	13464,9	14968,4	16348,1	17062,9	18313	18835,2	20414,1	20435,0	22141,0	22354,8
Удельные нормы использования известняка	кг/т	49,03	49,0	49,03	49,03	49,03	49,03	49,03	59,26	49,03	38,8	34,7
Использование известняка	тыс. т	586,0	660,2	733,9	801,5	836,6	897,9	923,5	1209,7	1001,9	859,1	775,7
Производство чугуна	тис. т	26378,5	27633,3	29529,0	30977,6	30746,1	32929,3	35649,7	30991,3	25683,1	27365,8	28877
Удельные нормы использования известняка	кг/т	66	59,9	55	49	50	33	48	31	30	31	37,9
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	8	4,0	4	4	12	18	10	7	3	0,1	0,1



Использование известняка	тыс. т	1746,3	1655,2	1609,3	1521,0	1537,3	1073,5	1707,6	954,5	765,4	859,3	1094,4
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	216,3	110,5	124,0	136,3	356,7	589,4	349,4	226,2	66,8	2,7	2,9
Производство стали	тыс. т	33073	34060,4	36932	38719	38616	40892	42829	37407	29849	32682	34036
Удельные нормы использования известняка	кг/т	25,19	21,1	19,06	16,99	15,68	14,33	12,3	13,31	9,98	12,88	14,87
Удельные нормы использования доломитизированного известняка	кг/т	6,05	5,9	5,34	4,74	4,03	5,29	4,19	3,6	2,02	1,35	1,41

Продолжение таблицы П.3.2.3.1

Направления использования известняка	Единицы измерения	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Удельные нормы использования доломита	кг/т	10,47	11,02	10,88	10,73	10,77	8,26	8,79	7,48	6,33	4,04	4,12
Использование известняка	тыс. т	833,1	719,4	703,9	657,8	605,5	586,0	526,8	497,9	297,9	420,9	506,12
Использование доломитизированного известняка	тыс. т	200,1	202,3	197,2	183,5	155,6	216,3	179,5	134,7	60,3	44,1	47,99
Использование известняка и доломитизированного известняка	тыс. т	1033,2	921,7	901,1	841,4	761,1	802,3	706,2	632,6	358,2	465,1	554,1
Использование доломита	тыс. т	346,3	375,3	401,8	415,4	415,9	337,8	376,5	279,8	188,9	132,0	140,2
Производство ферросплавов	тыс. т	1296,3	1288,3	1490,0	1912,3	1632,4	1709,6	1867,9	1662,8	1200,7	1671,3	1419,6
Удельные нормы использования известняка	кг/т	18,84	18,8	18,84	18,84	18,84	18,84	19,79	20,74	11,51	23,3	52,44
Использование известняка	тыс. т	24,4	24,3	28,1	36,0	30,8	32,2	37,0	34,5	13,8	38,9	74,4
Всего использование известняка	тыс. т	9250,5	9255,6	9049,4	9095,7	10555,1	8724,7	11184,7	9308,3	7555,3	7379,4	7791,9
Всего использование доломитизированного известняка	тыс. т	2757,7	2168,3	2711,8	3429,3	2562,5	3481,3	2106,3	1430,2	973,4	963,1	1317,8
Всего использование известняка, включая доломитизированный известняк	тыс. т	12008,2	11423,8	11761,2	12525,0	13117,5	12206,0	13291,0	10738,5	8528,8	8342,5	9109,7

Всего использование доломита	тыс. т	346,3	375,3	401,8	415,4	415,9	337,8	376,5	279,8	188,9	132,0	140,2
Всего использование известняка и доломита	тыс. т	12354,5	11799,2	12163,1	12940,5	13533,4	12543,8	13667,4	11018,3	8717,7	8474,5	9249,9
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при использовании известняка (вкл. доломитизированный)	кг/т	0,4336	0,4336	0,4336	0,4337	0,4336	0,4338	0,4335	0,4335	0,4334	0,4334	0,4335
Коэффициент выбросов CO <sub>2</sub> при использовании доломита	кг/т	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645	0,4645
Выбросы CO <sub>2</sub> при использовании известняка (включая доломитизированный)	тыс. т	5207,33	4953,0	5100,25	5432,54	5687,49	5294,46	5761,72	4654,67	3696,52	3615,81	3948,8
Выбросы CO <sub>2</sub> при использовании доломита	тыс. т	160,851	174,4	186,653	192,982	193,186	156,897	174,872	129,975	87,7661	61,3319	65,1
Всего выбросов CO <sub>2</sub> при использовании известняка и доломита	тыс. т	5368,18	5127,4	5286,91	5625,52	5880,67	5451,36	5936,59	4784,64	3784,28	3677,14	4014,0
Общий коэффициент выбросов CO <sub>2</sub>	кг/т	0,4345	0,4346	0,4347	0,4347	0,4345	0,4346	0,4344	0,4342	0,4341	0,4339	0,4339

### ПЗ.2.5 Методика определения коэффициента выбросов CO<sub>2</sub> при использовании угольного кокса

Коэффициент выбросов CO<sub>2</sub> при использовании кокса ( $k_c$ ) определяется по формуле:

$$k_c = (dc / 100) \cdot 44/12,$$

где  $dc$  – содержание углерода в коксе, который используется в доменном процессе при производстве чугуна, %.

Содержание углерода в коксе определяется исходя из его теплотворной способности по формуле:

$$d_c = (Q_c - m_s \cdot Q_s) \cdot 100\% / Q_{carbon}$$

где  $Q_c$ ,  $Q_s$ ,  $Q_{carbon}$  – теплотворная способность кокса, серы и углерода, ккал/кг;

$m_s$  – содержание серы в коксе, отн. ед.

Величина теплотворной способности серы принимается равной 2250 ккал/кг, а углерода – 8000 ккал/кг. Величина теплотворной способности кокса определяется по формуле

$$Q_c = 7000 \cdot k_c$$

где  $k_c$  – калорийный эквивалент кокса для перевода натуральных единиц измерения в условные, кг у.т./кг; 7000 – теплотворная способность условного топлива, ккал/кг у.т.

Величина калорийного эквивалента кокса определяется из формы статистической отчетности 11-МТП для каждого года отчетного периода. В последние годы эта величина находилась в диапазоне 0,975-0,979 кг у.т./т кокса. В 2011 г. калорийный эквивалент кокса составил 0,978 кг у.т./т кокса.

Результаты расчетов с применением описанной методики дают значения величины содержания углерода в коксе на уровне 84,5-85,3 % (для сухого состояния кокса), а коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> при использовании кокса – на уровне 3,11-3,13 т CO<sub>2</sub>/т кокса. Рассчитанный по национальным данным значения коэффициента выбросов CO<sub>2</sub> при использовании кокса в 2011 г. составило 3,12 т CO<sub>2</sub>/т и практически совпадает с коэффициентом по умолчанию, равным 3,1 т CO<sub>2</sub>/т (табл. 3,6 Руководящих указаний по эффективной практике [5]).

### ПЗ.2.6 Баланс углерода в доменном процессе

В табл. ПЗ.2.6.1 – ПЗ.2.6.2 приведены приходные и расходные части баланса углерода в доменном процессе в 2011 г.

ПЗ.2.6.1. Приходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2011 г.

Топливо и материалы для производства чугуна	Источник данных	Количество топлива и материалов, тыс.т	Удельное содержание углерода, т С/т (т	Содержание углерода на входе в доменный процесс, тыс.т
Известняк	Табл. ПЗ.2.3.1	1094,4	0,118	129,28
Доломитизированный известняк	Табл. ПЗ.2.3.1	2,9	0,121	0,35
Энергетическая составляющая использования кокса (доменный газ)	Форма 4-МТП, раздел 3, графа 5	8534,1	0,852	7271,93
Технологическая составляющая кокса, тыс.т (восстановление железа)	Табл. ПЗ.2.1.15	7592,8	0,852	6469,82
Уголь	Табл. ПЗ.2.1.15	154,2	0,798	123,05
Природный газ	Табл. ПЗ.2.1.15	1,891	0,516	0,9750
Общее количество углерода	Сумма всех составляющих			13995,41

Таблица ПЗ.2.6.2. Расходная часть баланса углерода в доменном процессе в 2011 г.

Составляющие выбросов углерода	Источник данных	Количество топлива и материалов, тыс.т (млн.м <sup>3</sup> )	Удельное содержание углерода, т С/т (т С/млн.м <sup>3</sup> )	Содержание углерода на выходе из доменного процесса, тыс.т	Категория, в которой учитываются выбросы углерода
Использование известняка	Табл. ПЗ.2.3.1	1094,4	0,118	129,28	2.А.3
Использование доломитизированного известняка	Табл. ПЗ.2.3.1	2,9	0,121	0,35	2.А.3
Использование доменного газа (углерод из энергетической составляющей использования кокса)	Форма 4-МТП, раздел 3, графа 5	8534,1	0,852	7271,93	1.А.2.а
Остатки углерода в чугуне	Табл. ПЗ.2.3.1	28877	0,045	1299,47	2.С.1.2
Выбросы от использования технологической составляющей кокса	"Технологическая составляющая кокса" минус "Остатки углерода в чугуне"			5170,35	2.С.1.1
Использование угля	Табл. ПЗ.2.3.1	154,2	0,798	123,05	2.С.1.1
Использование природного газа	Табл. ПЗ.2.3.1	1,891	0,516	0,9750	2.С.1.1

Общее количество углерода	Сума всех составляющих			13995,41	
Выбросы углерода при производстве чугуна	Сумма всех составляющих, которые учитываются в категории 2.C.1.1			5294,38	2.C.1.1
Выбросы CO <sub>2</sub> при производстве чугуна	Табл. ПЗ.2.3.1			19412,72	2.C.1.1

### ПЗ.3 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (сектор 4 ОФО)

Государственная служба статистики Украины предоставляет довольно детальную информацию о поголовье скота и птицы и статистическим учетом охватывается все имеющееся в наличии поголовье животных. Однако группы животных из статистики не полностью совпадают с группами, которые должны использоваться для инвентаризации выбросов ПГ, поскольку статистическая информация рассчитана на широкий круг пользователей, т.е. не адаптирована для проведения инвентаризации ПГ. Так, например, не все половозрастные группы животных по данным Госстата выделяются из общего поголовья. Учитывая вышесказанное, необходимо согласовать группы животных по данным Госстата и группы, которые следует использовать для инвентаризации. Группы животных для целей инвентаризации ПГ подбирались в соответствии с рекомендациями Руководства по эффективной практике, исходя из разницы в объемах потребленных кормов, количестве выделяемого навоза и других данных.

В табл. ПЗ.3.1 представлено сопоставление видов и половозрастных групп КРС, свиней, птицы и овец в сельскохозяйственных предприятиях по данным Госстата и групп, использованных в расчетах по кадастру.

Таблица ПЗ.3.1 Соответствие видов/ групп скота и птицы в сельскохозяйственных предприятиях по данным Госстата и видов/групп, которые использованы для инвентаризации

Виды/группы животных по данным Госстата		Код вида/группы животных в форме №24	Виды/группы животных для инвентаризации ПГ	Категории в общепринятом формате отчетности
Телки от 2 лет и старше осемененные		81	Телки от 2 лет и старше	Взрослый молочный КРС
Телки от 2 лет и старше не осемененные		82		
Коровы (без коров на 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
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		
Телята до 1 года		77		
Волы рабочие		85		
КРС, который не включен в приведенные выше группы (остаток)		-	Основные свиноматки	Свиньи
Основные свиноматки		89		
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)		
Гуси взрослые	112 (1)	Гуси	
Гуси молодняк	112 (2)		
Утки взрослые	113 (1)	Утки	
Утки молодняк	113 (2)		
Индюки взрослые	114 (1)	Индюки	
Индюки молодняк	114 (2)		
Прочая птица взрослая	115 (1)	Прочая птица	
Прочая птица молодняк	115 (2)		
Овцематки и ярки от 1 года и старше	94	Овцематки и ярки от 1 года и старше	Овцы
В отдельную группу не выделяются	-	Бараны-производители	
В отдельную группу не выделяются	-	Валухи	
Откормочное поголовье*	-	Откормочное поголовье	
Овцы, которые не включены в приведенные выше группы (остаток)	-	Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	

\*Статистика по поголовью КРС, свиней и овец на откорме начиная с 2005 г. не ведется.

Аналогично сельскохозяйственным предприятиям, статистические данные по половозрастным группам животных в хозяйствах населения не полностью совпадают с группами, которые должны использоваться для инвентаризации выбросов ПГ.

Поэтому было проведено согласование групп животных по данным Госстата и групп, использованных для целей инвентаризации (табл. ПЗ.3.2).

Виды/группы животных по данным Госстата	Код вида/группы животных в таблице №7, столбец	Виды/группы животных для инвентаризации ПГ	Категории в общепринятом формате отчетности
Коровы (без коров на откорме и нагуле)	3	Коровы молочного стада	Взрослый молочный КРС
Телки от 2 лет и старше осемененные и не осемененные	5	Телки от 2 лет и старше	
Быки-производители	2	Быки-производители	Взрослый немолочный КРС
Телки от 1 до 2 лет осемененные	4	Телки от 1 до 2 лет	Молодняк КРС
КРС, который не включен в приведенные выше группы (остаток)	-	Прочий КРС	
Основные свиноматки	9	Основные свиноматки	Свиньи
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	11	Ремонтные свинки 4 месяца и старше	
Поросята до 2 месяцев	12	Поросята до 2	

		месяцев	
В отдельную группу не выделяются	-	Поросята от 2 до 4 месяцев	
В отдельную группу не выделяются	-	Хряки-производители	
В отдельную группу не выделяются	-	Свиньи на откорме	
Куры и петухи	-	Куры и петухи	Домашняя птица*
Гуси	-	Гуси	
Утки	-	Утки	
Индюки	-	Индюки	
Прочая птица	-	Прочая птица	
Овцематки и ярки от 1 года и старше	14	Овцематки и ярки от 1 года и старше	Овцы
В отдельную группу не выделяются	-	Бараны-производители	
В отдельную группу не выделяются	-	Валухи	
В отдельную группу не выделяются	-	Ягнята до 4 месяцев и молодняк 4-12 месяцев	

\* Поголовье домашней птицы в разрезе видов определяется Госстатом на государственном уровне расчетным путем по данным формы №01-СХН [9] на основании процентного соотношения указанных в табл. ПЗ.3.2 видов птицы в структуре стада птицы.



Таблица ПЗ.3.3. Среднегодовое поголовье скота и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, тыс. голов

Годы	КРС		Свиньи		Птица		Овцы	Лошади	Козы	Ослы и мулы	Кроли	Пушные звери	Верблюды	Буйволы
	Сельхоз предприятия	Хозяйства населения	Сельхоз предприятия	Хозяйства населения	Сельхоз предприятия	Хозяйства населения								
1990	21374	3535	14530	5157	137702	113018	8221	754	456	19	6098	561	0,60	0,850
1991	20637	3539	13317	5316	130466	114147	7578	738	523	19	6252	561	0,60	0,830
1992	19502	3590	11746	5260	116352	112499	6928	717	570	19	6495	561	0,60	0,791
1993	18276	3756	10339	5397	94631	107900	6357	707	640	17	6843	561	0,60	0,751
1994	16754	3862	8915	5706	74695	102977	5455	716	745	15	6829	560	0,60	0,711
1995	14735	3856	7617	5928	59471	97835	4001	737	782	14	6567	528	0,60	0,672
1996	12636	3799	6345	5845	44207	95392	2701	756	889	14	6106	464	0,60	0,632
1997	10283	3753	4780	5577	32328	94066	1866	754	854	13	5634	400	0,60	0,593
1998	8439	3802	4153	5628	30710	95697	1369	737	822	12	5548	336	0,60	0,553
1999	7294	3880	4198	5880	29472	98305	1129	721	828	12	5637	268	0,60	0,513
2000	5871	4154	3264	5599	26597	98304	1011	698	825	12	5579	190	0,60	0,474
2001	4850	4572	2660	5350	30258	100008	965	701	912	11	5735	157	0,60	0,434
2002	4429	4836	3149	5638	38434	103694	959	693	998	12	6047	176	0,60	0,395
2003	3679	4731	2832	5431	41984	102926	922	684	1034	12	5774	205	0,60	0,355
2004	2928	4380	2186	4708	46410	101168	884	637	965	12	5293	242	0,68	0,315
2005	2591	4117	2350	4409	58591	98797	874	591	894	12	5328	276	0,78	0,276
2006	2393	3952	2930	4624	69422	94840	898	555	757	12	5317	300	0,80	0,236
2007	2111	3722	3063	4474	76172	91739	979	534	693	12	5168	341	0,80	0,197
2008	1823	3462	2800	3973	84049	89374	1065	498	645	12	5261	346	0,80	0,157
2009	1674	3279	3019	4032	94164	90337	1146	455	633	12	5504	318	0,80	0,116
2010	1577	3084	3467	4302	105458	92185	1149	429	633	12	5488	305	0,80	0,076
2011	1519	2942	3473	4194	108143	94157	1097	405	639	12	5621	366	0,80	0,058

Таблица ПЗ.3.4. Среднегодовая численность коров и прочего КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения в разрезе природных зон, тыс. голов

Области и природные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Коровы по сельскохозяйственным предприятиям																						
Полесье																						
Волынская	197	191	176	163	154	146	139	124	103	88	72	61	54	45	40	39	37	35	33	31	29	28
Житомирская	246	241	238	235	230	224	219	206	186	164	141	123	110	92	77	69	60	51	43	38	36	35
Закарпатская	59	56	49	42	36	32	26	21	18	15	12	9	7	5	4	3	3	3	3	2	2	2
Ивано-Франковская	76	69	63	59	56	52	45	37	31	25	17	11	9	7	6	6	6	5	4	4	4	4
Львовская	186	181	167	153	141	127	111	88	66	53	42	33	26	19	16	15	14	13	11	11	10	10
Ровенская	161	156	146	139	132	122	115	105	94	81	66	56	49	39	33	30	28	24	21	19	18	16
Черниговская	334	325	307	289	279	270	251	221	194	166	134	115	105	89	78	74	68	64	62	60	58	58
Всего, тыс.голов	1260	1220	1147	1079	1027	973	907	801	690	592	483	407	359	297	254	236	217	195	178	165	157	153
Всего, %	20	20	20	19	20	20	21	22	22	22	22	23	23	24	25	26	27	27	27	27	26	26
Лесостепь																						
Винницкая	313	307	289	276	258	223	192	171	156	144	125	110	101	84	66	57	50	44	39	36	36	35
Киевская	386	368	348	328	302	268	235	199	170	156	142	128	114	96	80	70	61	53	46	42	40	39
Полтавская	331	327	312	297	287	273	250	216	181	157	138	126	113	95	79	73	68	65	64	65	66	67
Сумская	283	275	263	256	247	232	221	199	166	143	124	109	97	85	77	69	60	51	46	43	42	41
Тернопольская	167	161	149	137	130	126	120	103	83	66	48	34	24	16	13	13	12	11	9	8	9	9
Харьковская	376	369	363	358	345	324	291	245	208	180	150	133	122	98	76	62	54	47	42	40	40	40
Хмельницкая	232	230	225	220	217	209	197	178	156	134	110	93	79	64	55	52	45	37	31	29	28	28
Черкасская	254	248	236	224	215	203	188	166	148	139	122	103	88	72	60	53	49	46	45	46	45	46
Черновицкая	81	76	68	61	57	52	49	42	35	31	23	17	15	12	10	10	8	7	6	5	5	5
Всего, тыс.голов	2422	2362	2253	2157	2058	1912	1743	1518	1304	1150	982	854	753	622	517	458	409	361	329	315	310	310
Всего, %	39	39	39	39	39	40	40	41	42	43	45	48	49	50	50	50	50	50	51	51	52	53
Степь																						
Автономная республика Крым	227	223	216	201	174	147	127	109	93	79	62	47	37	26	17	14	13	12	10	9	9	8
Днепропетровская	381	377	379	383	379	356	309	249	206	170	116	74	61	46	32	26	23	20	17	16	15	15
Донецкая	349	341	326	314	299	267	233	189	151	130	96	74	70	61	50	45	43	40	36	34	32	31
Запорожская	331	325	312	298	277	245	210	170	138	114	85	61	52	40	29	23	19	16	13	12	11	10
Кировоградская	271	265	254	241	224	200	177	141	105	86	64	46	40	31	23	19	17	14	13	12	13	12
Луганская	267	258	246	231	206	178	155	125	101	82	61	47	42	36	32	27	23	21	19	18	17	16
Николаевская	221	212	196	178	163	147	127	107	92	79	59	41	33	23	17	15	13	11	10	9	9	9
Одесская	296	280	264	250	231	207	183	158	132	116	94	75	66	54	42	35	30	25	20	18	17	16
Херсонская	230	226	217	208	197	176	154	133	111	93	64	37	26	17	11	10	9	7	7	6	6	7
Всего, тыс.голов	2574	2508	2409	2303	2149	1923	1675	1380	1130	949	699	502	427	333	253	215	190	165	144	134	129	124
Всего, %	41	41	41	42	41	40	39	37	36	35	32	28	28	27	25	24	23	23	22	22	22	21
Прочий КРС по сельскохозяйственным предприятиям																						
Полесье																						
Волынская	569	545	512	469	403	344	307	259	210	174	138	115	104	89	78	76	75	66	57	50	43	38
Житомирская	711	694	664	627	562	487	422	343	287	259	218	186	172	142	111	101	95	84	68	58	54	50
Закарпатская	168	162	147	117	91	73	58	44	34	28	19	14	12	9	6	5	5	4	3	3	3	2
Ивано-Франковская	247	227	198	177	153	129	110	88	70	57	39	26	21	16	13	12	11	11	10	7	6	5
Львовская	524	506	477	431	372	305	252	191	139	108	80	63	52	40	31	27	26	23	19	17	15	15

Области и природные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ровенская	483	477	457	426	384	335	291	243	201	167	133	115	105	85	68	61	57	47	37	32	27	24
Черниговская	968	946	899	828	746	660	575	472	385	321	257	219	202	174	145	135	130	119	106	100	95	92
Всего, тыс.голов	3669	3557	3354	3076	2710	2332	2015	1640	1324	1113	884	737	669	556	451	416	398	354	300	268	243	227
Всего, %	24	24	24	24	24	23	24	25	25	24	24	24	23	23	24	25	25	25	25	25	25	25
Лесостепь																						
Винницкая	763	731	692	657	617	541	452	363	305	279	244	221	215	185	143	122	113	100	86	79	73	70
Киевская	799	759	709	652	590	502	412	324	256	229	194	169	168	149	124	112	103	92	78	68	62	60
Полтавская	830	812	769	721	684	628	556	458	373	322	266	228	216	188	152	136	129	118	107	103	99	97
Сумская	568	557	532	500	460	411	365	310	259	226	193	174	168	148	124	109	98	84	69	61	56	53
Тернопольская	479	465	438	403	359	310	269	221	178	153	116	87	68	49	36	30	28	24	19	18	18	19
Харьковская	855	812	778	744	681	589	491	381	305	274	232	206	206	176	132	108	94	79	67	63	59	58
Хмельницкая	700	688	667	653	613	543	486	418	349	296	242	207	184	150	123	111	99	84	68	60	55	53
Черкасская	625	613	589	551	513	462	415	353	297	263	223	199	190	161	126	113	110	103	94	90	89	87
Черновицкая	249	237	219	203	187	161	132	103	83	70	53	41	38	32	26	23	22	20	17	14	11	10
Всего, тыс.голов	5868	5673	5392	5085	4703	4148	3577	2931	2405	2112	1762	1533	1453	1236	986	865	795	702	604	555	523	506
Всего, %	39	39	39	40	41	42	43	45	45	46	48	50	50	51	52	51	50	51	52	52	53	54
Степь																						
Автономная республика Крым	558	527	497	457	382	296	234	183	148	132	105	83	74	57	41	43	51	50	42	33	24	19
Днепропетровская	816	773	719	705	678	577	458	343	265	228	173	127	118	95	64	50	43	35	27	23	22	22
Донецкая	660	625	588	554	491	418	341	246	192	170	137	116	118	107	86	77	77	71	61	55	51	47
Запорожская	701	676	644	611	563	487	375	266	210	187	150	119	114	94	68	55	50	39	29	25	23	22
Кировоградская	554	535	494	445	396	336	262	188	144	123	94	73	69	58	43	34	32	27	23	21	21	20
Луганская	535	510	480	450	403	343	270	198	156	126	92	71	67	61	51	46	42	36	29	27	25	23
Николаевская	501	479	433	384	341	282	216	155	121	108	80	57	53	41	28	25	23	19	16	15	14	13
Одесская	697	647	584	502	428	357	290	231	190	172	138	113	110	90	65	55	52	42	30	27	25	23
Херсонская	559	546	511	469	424	353	271	203	160	134	93	57	46	33	20	17	16	14	11	11	10	10
Всего, тыс.голов	5581	5317	4949	4576	4105	3448	2718	2012	1585	1378	1062	817	768	636	466	403	385	333	268	237	215	199
Всего, %	37	37	36	36	36	35	33	31	30	30	29	26	27	26	24	24	24	24	23	22	22	21
Коровы в хозяйствах населения																						
Полесье																						
Волынская	117	117	119	123	128	134	137	137	137	138	140	145	148	147	139	130	121	113	106	101	97	95
Житомирская	156	152	155	160	167	173	175	174	173	170	167	168	170	165	156	150	141	132	123	115	110	105
Закарпатская	81	85	92	99	104	110	115	118	122	124	125	128	132	135	133	126	120	115	109	103	101	99
Ивано-Франковская	146	150	157	165	172	178	181	181	185	188	189	191	193	188	176	164	154	143	131	124	120	117
Львовская	217	224	232	242	256	267	271	278	284	289	297	305	304	286	259	234	211	191	174	164	156	149
Ровенская	111	111	114	119	126	131	134	135	136	136	138	143	153	153	141	132	125	118	110	104	100	99
Черниговская	126	124	125	128	134	139	139	137	136	136	138	141	141	138	133	128	120	111	102	93	86	81
Всего, тыс.голов	954	963	993	1036	1086	1131	1152	1160	1173	1181	1194	1221	1241	1210	1138	1063	992	924	855	804	770	745
Всего, %	44	43	42	41	40	39	39	40	40	40	39	38	38	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Лесостепь																						
Винницкая	121	125	133	144	155	162	163	160	158	157	158	165	172	175	176	177	174	169	162	152	146	142
Киевская	95	94	99	106	112	118	120	116	114	113	112	112	110	103	94	83	72	63	55	48	44	41
Полтавская	80	80	82	87	92	96	97	96	97	97	101	107	111	112	112	110	104	96	88	80	74	70
Сумская	71	70	72	76	82	85	87	86	86	85	88	92	93	93	93	90	85	79	72	65	60	56
Тернопольская	137	139	143	148	152	156	157	155	154	153	154	158	160	155	146	141	135	126	117	110	105	103
Харьковская	43	45	50	59	68	76	79	80	80	80	82	88	93	91	86	82	74	69	64	60	60	60

Области и природные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Хмельницкая	160	161	164	170	175	178	176	171	170	169	175	186	192	189	178	167	160	153	145	136	131	126
Черкасская	57	58	61	66	71	76	76	74	73	73	76	82	84	84	83	81	77	71	65	58	53	49
Черновицкая	65	68	73	80	87	93	94	93	94	96	98	101	103	100	93	87	82	78	72	69	67	64
Всего, тыс.голов	828	840	877	935	995	1041	1049	1032	1025	1023	1045	1091	1119	1101	1060	1019	962	904	839	777	738	710
Всего, %	38	38	37	37	37	36	36	35	35	35	34	34	34	34	34	35	36	36	36	36	35	35
Степь																						
Автономная республика Крым	27	32	39	50	61	71	76	79	81	84	89	96	100	97	89	81	79	81	80	79	72	65
Днепропетровская	60	65	74	84	94	101	102	99	97	97	105	112	116	116	108	98	90	83	76	70	67	65
Донецкая	32	34	39	47	55	63	69	71	73	74	78	83	92	98	84	68	60	51	45	42	40	40
Запорожская	35	38	43	49	56	61	63	62	62	63	66	70	74	73	69	67	64	61	57	54	52	51
Кировоградская	47	48	53	59	66	72	74	72	73	74	77	82	87	89	85	78	74	69	65	61	57	55
Луганская	34	37	42	48	55	63	68	69	70	72	75	80	84	85	80	68	58	53	49	46	46	44
Николаевская	63	66	72	78	85	90	92	92	91	93	97	105	112	114	110	104	97	92	89	86	84	83
Одесская	58	63	72	85	99	110	118	120	119	118	131	149	159	167	158	132	111	99	90	87	88	90
Херсонская	41	45	49	56	62	64	64	64	65	66	73	86	95	99	98	95	88	83	81	77	73	72
Всего, тыс.голов	398	428	482	557	633	696	726	727	730	741	792	863	919	938	881	791	721	673	631	600	579	565
Всего, %	18	19	20	22	23	24	25	25	25	25	26	27	28	29	29	28	27	27	27	28	28	28
Прочий КРС в хозяйствах населения																						
Полесье																						
Волынская	39	36	33	31	28	25	22	21	22	27	32	39	47	43	35	33	37	39	39	38	33	29
Житомирская	55	49	42	40	36	30	30	34	37	39	38	41	46	41	32	30	37	40	38	37	34	30
Закарпатская	45	46	43	38	34	33	33	32	31	32	33	36	41	46	47	44	42	44	44	42	40	38
Ивано-Франковская	121	114	108	106	96	87	82	81	85	87	89	95	100	94	85	83	84	81	74	70	64	58
Львовская	178	175	159	143	127	110	100	104	110	123	149	166	170	151	120	103	107	109	105	100	86	71
Ровенская	58	53	46	41	36	30	28	25	25	26	27	36	50	53	42	41	45	45	44	42	37	35
Черниговская	22	19	18	19	19	15	13	12	12	13	16	19	20	17	13	14	17	16	13	12	11	11
Всего, тыс.голов	517	491	449	419	377	330	308	308	321	346	384	431	474	446	375	348	368	373	356	341	303	272
Всего, %	38	38	36	34	33	33	35	37	37	37	34	31	30	30	29	28	29	30	31	31	30	29
Лесостепь																						
Винницкая	69	66	64	67	64	54	44	40	41	44	52	69	79	73	64	70	84	88	88	89	77	69
Киевская	56	50	44	40	36	30	25	22	21	21	22	25	26	22	17	17	18	16	13	12	10	10
Полтавская	26	23	21	22	21	19	19	18	19	22	29	39	44	41	39	41	45	45	43	41	35	32
Сумская	13	12	12	13	13	11	9	7	7	8	16	24	23	19	15	16	17	16	15	15	13	12
Тернопольская	151	142	134	130	118	103	94	89	90	92	96	102	107	97	80	78	80	74	68	66	58	53
Харьковская	27	27	28	31	33	34	30	28	30	31	38	48	54	52	48	47	44	38	33	33	35	38
Хмельницкая	75	69	64	64	58	47	39	35	37	40	53	75	88	81	63	58	68	71	70	70	63	56
Черкасская	37	33	30	30	30	25	21	21	23	24	28	36	40	37	31	34	38	36	33	32	28	25
Черновицкая	58	56	53	53	47	35	27	24	25	28	33	40	45	42	36	41	49	52	53	52	43	37
Всего, тыс.голов	512	480	451	449	420	358	308	286	294	311	367	458	508	464	394	401	444	436	417	408	362	331
Всего, %	38	37	36	37	37	36	35	34	34	33	33	33	33	31	30	32	35	36	37	37	36	36
Степь																						
Автономная республика Крым	36	40	43	48	48	43	40	38	40	44	51	61	65	55	46	49	52	55	58	60	55	48
Днепропетровская	53	53	50	49	44	35	29	28	29	31	46	65	72	67	57	53	49	43	38	35	33	32
Донецкая	41	42	41	42	43	38	31	28	32	35	40	50	53	50	52	51	43	33	27	24	22	23
Запорожская	24	23	24	26	26	24	21	19	21	24	32	41	47	44	39	38	35	31	27	26	26	26

*Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.*

Области и природные зоны	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Кировоградская	25	24	25	28	23	19	18	21	21	24	33	47	54	61	56	47	49	47	42	40	36	33
Луганская	28	30	31	32	29	26	26	27	27	28	33	45	55	55	49	42	38	34	31	30	30	30
Николаевская	44	46	44	46	37	30	29	31	31	32	39	51	57	49	41	41	43	39	34	35	36	37
Одесская	40	42	44	49	48	39	32	30	32	33	58	89	99	110	112	92	75	63	54	55	56	58
Херсонская	34	36	37	40	39	33	28	25	26	28	39	57	74	82	80	81	79	69	54	42	37	32
Всего, тыс.голов	326	337	339	359	352	300	257	240	258	278	371	507	576	572	531	495	463	414	363	349	331	318
Всего, %	24	26	27	29	31	30	29	29	30	30	33	36	37	39	41	40	36	34	32	32	33	35

Таблица ПЗ.3.5. Средняя живая масса овец в разрезе половозрастных групп, производство молока и среднее количество рожденных ягнят от овцематок, принятые к расчетам

Наименование половозрастной группы	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Средняя живая масса, кг</b>																						
Овцематки и ярки от 1 года и старше	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	57,1	57,1	57,1	55,9	56,0	56,1	56,1	56,2	56,2	56,2	56,4	57
Бараны-производители	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0	107,7	107,7	107,7	104,4	104,6	104,7	104,7	104,9	104,9	104,9	105,1	105,8
Откормочное поголовье	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5
Валухи	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2
<b>Производство молока, кг/голову за год</b>																						
Овцематки и ярки от 1 года и старше в общественном секторе	10	6	5	4	3,5	3	2	3	3	3	4	6	5	5	7	3	7	7	7	5	3	7
Овцематки и ярки от 1 года и старше в частном секторе	69	69	64	66	65,5	65	64	67	65	65	66	66	66	63	107	77	82	87	77	52	76	98
Средневзвешенная величина, принятая к расчетам (с учетом надбавки 60 кг в подсосный период)	75	73	73	74	75	77	79	84	88	91	96	101	102	102	135	114	119	123	117	99	117	147
<b>Количество рожденных ягнят от одной овцематки</b>																						
Количество рожденных ягнят на одну овцематку	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,18	1,18	1,18	1,17	1,18	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19	1,19	1,20

Таблица ПЗ.3.6. Структура расхода кормов для КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, отн.ед.

Наименование показателя	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Расход кормов для коров (включая быков-производителей молочного стада) по сельскохозяйственным предприятиям														
Концентрированные	0,23	0,21	0,12	0,15	0,18	0,17	0,18	0,23	0,25	0,24	0,27	0,31	0,31	0,32
Грубые	0,16	0,21	0,23	0,23	0,26	0,23	0,19	0,21	0,20	0,20	0,18	0,19	0,19	0,19
Сочные	0,44	0,46	0,50	0,48	0,44	0,46	0,49	0,43	0,44	0,43	0,43	0,40	0,40	0,40
Зеленые	0,17	0,12	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13	0,12	0,13	0,12	0,10	0,10	0,10
Расход кормов для прочего КРС (без коров и быков-производителей молочного стада) по сельскохозяйственным предприятиям														
Концентрированные	0,23	0,21	0,13	0,16	0,18	0,17	0,18	0,23	0,25	0,24	0,26	0,29	0,28	0,28
Грубые	0,20	0,25	0,26	0,26	0,29	0,26	0,22	0,24	0,23	0,23	0,21	0,22	0,22	0,21
Сочные	0,40	0,42	0,45	0,44	0,40	0,42	0,46	0,41	0,41	0,41	0,42	0,38	0,40	0,41
Зеленые	0,18	0,13	0,16	0,15	0,13	0,15	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,11	0,11
Расход кормов для коров (включая быков-производителей молочного стада) в хозяйствах населения														
Концентрированные	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
Грубые	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29
Сочные	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Зеленые	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Расход кормов для прочего КРС (без коров и быков-производителей молочного стада) в хозяйствах населения														
Концентрированные	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15
Грубые	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23
Сочные	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Зеленые	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45

Таблица ПЗ.3.7. Структура породного состава КРС молочных и комбинированных пород в Украине и средняя живая масса половозрастных групп скота в разрезе пород

Порода	Структура породного состава, %	Средняя живая масса, кг					
		Коровы молочных пород	Быки-производители	Телки от 1 до 2 лет	Телки от 2 лет и старше	Прочий КРС сельхозпредприятия	Прочий КРС хозяйства населения
Айрширская	0,02	460	840	350	410	203	226
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 3.3.8. 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
Шаролежская	1,24	600	950



Таблица ПЗ.3.9. 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
Мясо-шерстные породы тонкорунных овец			
Прекос	58	110	1,45
харьковский тип	63	135	1,15
закарпатский тип	66	128	1,15
Полварс	63	108	1,12
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
Ромни-марш	68	125	1,25
Тексель	100	68	0,93
Северокавказская	83	58	1,25
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
Шубные овцы			
Романовская	52	71	2,50
Мясные породы			
Шароле	108	68	1,70
Олибе	110	68	2,20
Молочные породы			
Остфризская	93	75	2,05

Таблица ПЗ.3.10. Структура породного состава овец в Украине, отн.ед.

Породы	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Цигайская и породные типы	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Асканийская мясошерстная с кроссбредной шерстью и породные типы	0,01	0,04	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Асканийская тонкорунная и породный тип	0,39	0,37	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Прекос и породные типы	0,11	0,11	0,17	0,17	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Каракульская	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Асканийский породный тип многоплодных каракульских овец	0,004	0,007	0,017	0,02	0,02	0,02	0,02	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
Сокольская	0,009	0,009	0,01	0,01	0,01	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Украинская горнокарпатская	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Полварс	0,00004	0,0001	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Романовская	0,00008	0,0004	0,001	0,0013	0,0013	0,0013	0,0027	0,003	0,004	0,006	0,007	0,006	0,010	0,010
Латвийская темноголовая	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Ромни-марш	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Шароле	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Олибс	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Остфризская	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Тексель	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Северокавказская	0,0001	0,0002	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008

Таблица ПЗ.3.11. Живая масса ремонтного молодняка до 1 года в разрезе пород, кг\*

Наименование группы	4-6 месяцев	6-8 месяцев	8-10 месяцев	10-12 месяцев
Тонкорунное направление				
Живая масса	27,5	33	38	41
Полутонкорунное направление				
Живая масса	31,5	38,5	43	47,5
Средняя величина живой массы	38			

\* Приведена масса ярок, т.к. ремонтные бараны используются лишь по племязводам и доля их незначительна.

Таблица ПЗ.3.12. 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 средневзвешенных 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	5,3592		
Телки от двух лет и старше	6,38	0,16	5,3592		
Коровы мясных пород	6,38	0,16	5,3592	Взрослый немолочный КРС	4,48-4,92
Коровы на откорме и нагуле	5,29	0,16	4,4436		
Быки-производители	5,6	0,16	4,704		
Телки от 1 до 2 лет	3,59	0,16	3,0156	Молодняк КРС	2,02-2,09
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	3,59	0,16	3,0156		
Прочий КРС*	-	-	1,47-1,67		
Свиньи по сельскохозяйственным предприятиям				Свиньи	0,43-0,49
Основные свиноматки	1,1	0,15	0,935		
Проверяемые свиноматки	0,88	0,15	0,748		
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,73	0,15	0,6205		
Поросята до 2 месяцев	0,069	0,15	0,05865		
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,25	0,15	0,2125		
Свиньи на откорме	0,73	0,15	0,6205		
Хряки-производители	1,18	0,15	1,003		
Свиньи в хозяйствах населения					
Основные свиноматки	1,43	0,15	1,2155		
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,949	0,15	0,80665		
Поросята до 2 месяцев	0,0897	0,15	0,076245		
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,325	0,15	0,27625		
Свиньи на откорме	0,949	0,15	0,80665		
Хряки-производители	1,534	0,15	1,3039		
Птица по всем категориям хозяйств				Птица	0,044-0,046
Куры и петухи	0,05	0,173	0,04135		

Гуси	0,103	0,173	0,085181		
Утки	0,057	0,173	0,047139		
Индюки	0,112	0,173	0,092624		
Прочая птица**	-	-	0,10		
Овцы по всем категориям хозяйств***					
Овцематки и ярки от 1 года и старше	3,5	0,72	0,98	Овцы	0,75-0,88
Бараны-производители	3,5	0,72	0,98		
Валухи	3,5	0,72	0,98		
Откормочное поголовье	2	0,72	0,56		
Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	2	0,72	0,56		

\* Указан диапазон средневзвешенных значений VS для телят до 1 года (0,87), прочего КРС (по умолчанию МГЭИК – 2,68) и бычков от 1 года (3,02) по всем категориям хозяйств за отчетный период.

\*\* Источник: [17].

\*\*\* Данные о выходе навоза овец приведены из расчета на общий навоз (включая содержание влаги).

Таблица ПЗ.3.13. Доли азота в сухом веществе навоза и количество выделяемого азота в составе навоза КРС, свиней и птицы

Половозрастные группы животных	Доля азота в сухом веществе навоза, отн.ед.	Количество выделяемого азота N <sub>ex</sub> , кг/голову в год	Категории ОФО	Диапазон средневзвешенных величин N <sub>ex</sub> за отчетный период в ОФО, кг/голову в год
<b>КРС по с/х предприятиям и в хозяйствах населения</b>				
Коровы молочного стада	0,032	74,5184	Взрослый молочный КРС	74,52
Телки от двух лет и старше	0,032	74,5184		
Коровы мясных пород	0,032	74,5184	Взрослый немолочный КРС	62,27-68,43
Коровы на откорме и нагуле	0,032	61,7872		
Быки-производители	0,032	65,408		
Телки от 1 до 2 лет	0,032	41,9312	Молодняк КРС	29,70-32,10
КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	0,032	41,9312		
Прочий КРС*	-	23,62-27,50		
<b>Свиньи по сельскохозяйственным предприятиям</b>				
Основные свиноматки	0,06	24,09	Свиньи	11,21-12,74
Проверяемые свиноматки	0,06	19,272		
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,06	15,987		
Поросята до 2 месяцев	0,06	1,5111		
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,06	5,475		
Свиньи на откорме	0,06	15,987		
Хряки-производители	0,06	25,842		
<b>Свиньи в хозяйствах населения</b>				
Основные свиноматки	0,06	31,317	Свиньи	11,21-12,74
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,06	20,7831		
Поросята до 2 месяцев	0,06	1,96443		
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,06	7,1175		
Свиньи на откорме	0,06	20,7831		
Хряки-производители	0,06	33,5946		
<b>Птица по всем категориям хозяйств</b>				
Куры и петухи	0,018	0,3285	Птица	0,32-0,33
Гуси	0,007	0,263165		

Утки	0,0095	0,1976475		
Индюки	0,0085	0,34748		
Прочая птица	-	0,60**		
<b>Овцы по всем категориям хозяйств***</b>				
			Овцы	7,99-9,45
Овцематки и ярки от 1 года и старше	0,0082	10,4755		
Бараны-производители	0,0082	10,4755		
Откормочное поголовье	0,0082	10,4755		
Валухи	0,0082	5,986		
Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	0,0082	5,986		

\* Диапазон средневзвешенных величин за отчетный период для телят до 1 года (12,09), прочего КРС (по умолчанию МГЭИК – 50,0) и бычков от 1 года (41,94).

\*\* Значение по умолчанию из Пересмотренных руководящих принципов [17].

\*\*\* Доля азота в навозе овец приведена в пересчете на общий навоз (включая содержание влаги).

Таблица ПЗ.3.14. Распределение навоза по системам уборки, хранения и использования, отн.ед.

Системы уборки, хранения и использования навоза	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Коровы молочного стада по сельхозпредприятиям</b>														
Анаэробные пруды	0,21	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,0415	0,0443	0,04
Твердое хранение	0,44	0,51	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,49	0,49	0,48	0,4793	0,4779	0,48
Пастбище/загон	0,35	0,39	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,4793	0,4779	0,48
<b>Прочий КРС по сельхозпредприятиям</b>														
Анаэробные пруды	0,21	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,0417	0,0461	0,04
Твердое хранение	0,44	0,51	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,49	0,49	0,48	0,4792	0,477	0,48
Пастбище/загон	0,35	0,39	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,4792	0,477	0,48
<b>КРС в хозяйствах населения</b>														
Твердое хранение	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Пастбище/загон	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Свины по сельхозпредприятиям</b>														
Анаэробные пруды	0	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,1	0,1	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14
Навозная жижа	0,37	0,16	0,11	0,12	0,16	0,18	0,17	0,21	0,16	0,16	0,2	0,25	0,31	0,37
Твердое хранение	0,58	0,78	0,81	0,8	0,76	0,74	0,75	0,69	0,74	0,72	0,66	0,61	0,55	0,49
Аэробная обработка	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Свины в хозяйствах населения</b>														
Твердое хранение	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Птица по сельхозпредприятиям</b>														
Твердое хранение	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Птица в хозяйствах населения</b>														
Твердое хранение	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Пастбище/загон	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Овцы по всем категориям хозяйств</b>														
Твердое хранение	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Пастбище/загон	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
<b>Лошади</b>														

Твердое хранение	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Пастбище/загон	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Козы</b>														
Твердое хранение	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Пастбище/загон	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Ослы и мулы</b>														
Пастбище/загон	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
Другие системы	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
<b>Кроли</b>														
Твердое хранение	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Пушные звери</b>														
Твердое хранение	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Буйволы</b>														
Твердое хранение	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Пастбище/загон	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Верблюды</b>														
Пастбище/загон	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
Другие системы	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08



Таблица ПЗ.3.15. Коэффициенты регрессии в зависимости от урожайности культур, а также величины долей азота в побочной продукции, стерне и корнях культур

Сельхозкультура	Урожайность, ц/га	Побочная продукция		Стерня		Корни		Содержание азота в побочной продукции и стерне, отн.ед.	Содержание азота в корнях, отн.ед.
		Коэффициент регрессии а	Коэффициент регрессии b	Коэффициент регрессии 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 21-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,0125	0,0170
Вика	5-20 21-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,0125	0,017
Многолетние травы на сено, семена и зеленый корм, сенокосы и культурные пастбища	10-40 30-60	-	-	0,2 0,1	6,0 10,0	0,8 1,0	11,0 15,0	0,0190	0,021
Соя	5-20 21-30	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 21-30	-	-	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	50-200 201-400	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, кормовые 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

Сельхозкультура	Урожайность, ц/га	Побочная продукция		Стерня		Корни		Содержание азота в побочной продукции и стерне, отн.ед.	Содержание азота в корнях, отн.ед.
		Коэффициент регрессии а	Коэффициент регрессии b	Коэффициент регрессии с	Коэффициент регрессии d	Коэффициент регрессии x	Коэффициент регрессии y		
Рапс озимый и яровой	10-40	-	-	0,13	6	0,7	7,5	0,0070	0,012
Однолетние травы на сено, зеленый корм и семена	10-40	-	-	0,13	6	0,7	7,5	0,0110	0,012
Кукуруза на силос	100-200 201-350	-	-	0,03 0,02	3,6 5	0,12 0,08	8,7 16,2	0,008 0,008	0,012 0,012
Фасоль и люпин	5-20 22-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,01 0,01	0,01 0,01
Нут, чина, маш	5-20 22-30	-	-	0,14 0,2	3,5 1,7	0,66 0,37	7,5 12,9	0,012 0,012	0,017 0,017
Конопля	3-10	-	-			2,2	9,1	0,0025	0,005
Табак и махорка	50-200	-	-	0,04	1,0	0,08	4,0	0,0164	0,012
Горчица и рыжик	10-40	-	-	0,13	6	0,7	7,5	0,01	0,012
Продовольственные и кормовые бахчевые, семенники бахчевых	50-200	0,12	0,5	0,02	1,5	0,06	5,0	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
Клещевина	8-30	-	-	0,4	3,1	1	6,6	0,007	0,01

Таблица ПЗ.3.16. Количество внесенных азотных минеральных удобрений в разрезе природных зон и регионов, тыс. ц

Области и природные зоны	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ПОЛЕСЬЕ														
Волинская	568	217	76	95,5	65,4	59,5	86,5	91,9	106,2	92,7	99,8	81,2	90,2	121
Житомирская	651,2	291,7	83,1	125,8	88,2	63,3	87,4	103,3	132,8	139,7	171,4	181,5	174,3	229,7
Закарпатская	161,2	51,7	10,7	13,2	9,8	9,1	13,3	13	10,8	15	12,1	9,8	9,7	13,5
Ивано-Франковская	268,5	106,2	31,8	34,2	16,1	16,2	23	19	24,9	31	49,3	49,9	48	68,4
Львовская	649,2	244,6	60,1	71,5	38,8	45,1	76,4	81,6	85,4	87,4	149,6	138,1	152,4	191,4
Ровенская	607,8	238,3	113	104,5	74,2	68,5	102,4	108,5	118,2	123,5	167,4	146,8	140,6	190,2
Черниговская	896,4	255,9	72,5	132,6	111,8	177,8	249,5	206,9	249	254,4	421,2	313,3	409,5	443,7
Всего	3802,3	1405,4	447,2	577,3	404,3	439,5	638,5	624,2	727,3	743,7	1070,8	920,6	1024,7	1257,9
ЛЕСОСТЕПЬ														
Винницкая	1153,1	433,8	219,5	330,8	307,9	258,5	286,6	262,8	393,3	533,4	644,6	568	706,3	842,7
Киевская	911,8	364,1	175,7	224,9	235,5	196,9	291,8	269,2	337,4	361,9	406,7	322,6	404,8	444,1
Полтавская	833	227,1	56,8	82	115	98,3	220,3	216	321	422	638,2	484,3	622,2	657,6
Сумская	801	365,8	108,7	135,7	111,1	124,9	117,9	106	138,5	200,6	362,8	277,9	353,3	473,7
Тернопольская	747,6	279,3	78,9	117,4	92,7	98,9	147,8	161,9	227,3	220	326,8	238,9	371,8	411,3
Харьковская	1095,3	441,1	64,5	131,5	136,7	139,3	146,5	158,1	225,5	336,3	465,4	402,2	441,9	491,9
Хмельницкая	854,5	359,6	162,9	226,3	149,5	107,8	139,8	151,5	190,4	221,6	356,5	334	402,5	554,7
Черкасская	693,1	309,4	181,1	210,9	191,5	146,7	253,9	231,8	326	454,4	497,2	410,8	541,9	593,5
Черновицкая	242,3	95,8	24,9	37,6	30	17,8	20,6	24,8	23,4	17,9	31,1	44,3	55,2	66,2
Всего	7331,7	2876	1073	1497,1	1369,9	1189,1	1625,2	1582,1	2182,8	2768,1	3729,3	3083	3899,9	4535,7
СТЕПЬ														
Автономная Республика Крым	651,4	193,5	86,8	87,3	107,8	82,3	99,9	100,3	121,8	154,5	176,7	194,7	178,5	169,9
Днепропетровская	741,7	383,1	127,5	194,9	225,1	168,8	232,4	267,9	300,3	371,6	441,4	377,8	450,4	488,8
Донецкая	679	199,1	130,8	163,6	169,8	159,8	165,3	239,4	238,3	255,9	271,9	184,1	269,1	313
Запорожская	782,1	195,9	82,7	134,4	171,5	146	145,7	150,7	171,2	241,6	300,3	259,2	335,4	347,6
Кировоградская	754,5	145,5	30	90,3	89,8	106,6	152,1	153,8	214,8	299,2	307,9	297,4	368,3	471,2
Луганская	499,5	204,8	42,9	54,3	77	101,8	143,3	133,5	145,7	192,4	238,1	236,8	251,4	267,2
Николаевская	742,1	135,3	35,2	81	118,2	83,8	147,8	134,1	163,8	198,6	220	230,9	304,2	357,4
Одесская	795,3	207,5	110,9	204,1	259,5	172,2	205,5	271,5	268,7	360,9	366	349,9	416,1	511
Херсонская	1064	303,5	65,7	98,2	137,8	71,5	96,9	111,3	133,5	195,1	235,4	214,7	248,1	269,1
Всего	6709,6	1968,2	712,5	1108,1	1356,5	1092,8	1388,9	1562,5	1758,1	2269,8	2557,7	2345,5	2821,5	3195,2
<b>ВСЕГО</b>	<b>17843,6</b>	<b>6249,6</b>	<b>2232,7</b>	<b>3182,5</b>	<b>3130,7</b>	<b>2721,4</b>	<b>3652,6</b>	<b>3768,8</b>	<b>4668,2</b>	<b>5781,6</b>	<b>7357,8</b>	<b>6349,1</b>	<b>7746,1</b>	<b>8988,8</b>

Таблица ПЗ.3.17. Доли потерь азота в виде  $\text{NH}_3$  и  $\text{NO}_x$  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 $\text{NH}_3$ и $\text{NO}_x$
КРС	Анаэробные пруды	0,35
	Твердое хранение*	0,38
Свиньи	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.3.3 Коэффициенты выбросов

Таблица ПЗ.3.18. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации КРС по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг СН<sub>4</sub>/голову в год

Годы	КРС на откорме и нагуле (за исключением коров)	Коровы на откорме и нагуле	Коровы мясных пород	Коровы молочного стада		Быки-производители		Телки от 2 лет и старше		Телки от 1 до 2 лет		Прочий КРС	
				Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор	Общественный сектор	Частный сектор
1990	40,1	82,4	73,4	104,2	91,8	65,4	72,5	61,0	67,0	49,5	52,7	33,8	67,5
1991	40,4	83,1	74,1	102,8	99,6	65,5	72,6	62,1	67,6	49,8	52,8	33,2	64,0
1992	41,4	85,8	76,1	94,2	100,7	66,4	72,4	63,5	66,1	50,7	52,0	28,3	34,9
1993	41,1	85,1	75,6	92,7	101,5	66,2	72,5	63,2	67,4	50,4	52,9	28,3	36,7
1994	41,2	85,4	75,8	90,3	100,1	66,3	72,5	63,3	67,0	50,5	52,7	28,6	36,1
1995	41,2	85,2	75,7	85,6	98,8	66,3	72,3	63,3	66,3	50,5	52,3	25,5	35,3
1996	42,1	87,3	77,5	81,5	99,8	67,1	72,3	64,8	66,8	51,4	52,5	23,3	38,0
1997	42,4	87,8	78,0	77,4	97,7	67,5	72,3	65,4	66,4	51,8	52,2	19,6	38,3
1998	42,4	87,8	78,1	88,3	97,8	67,5	72,1	65,4	65,9	51,7	51,9	29,5	35,9
1999	42,6	88,3	78,5	79,0	97,5	67,8	72,1	65,7	66,2	52,0	52,1	21,6	32,7
2000	42,5	87,5	78,3	72,6	97,4	67,5	72,0	65,5	65,9	51,9	52,1	15,7	36,3
2001	42,2	86,7	78,0	87,1	97,3	67,3	72,1	65,2	66,0	51,6	52,4	25,0	33,9
2002	42,6	88,2	79,2	94,1	97,3	67,9	71,6	65,3	65,2	52,0	52,2	27,4	29,6
2003	42,2	86,9	78,2	83,7	96,7	67,2	71,8	64,7	65,4	51,7	52,3	19,2	31,5
2004	41,1	83,8	76,1	91,2	98,4	66,0	71,8	63,1	65,2	50,7	52,3	25,5	36,5
2005	41,0	84,0	76,3	104,7	105,5	66,1	72,1	63,2	64,9	50,6	52,1	34,8	32,9
2006	40,5	82,7	75,2	107,2	113,7	65,6	72,3	62,4	65,0	50,0	52,1	36,0	31,8
2007	40,6	83,1	75,5	105,2	109,6	65,8	72,2	62,6	65,3	50,2	52,2	33,4	31,8
2008	39,9	81,1	74,1	107,2	112,6	65,0	72,3	61,5	65,6	49,5	52,3	34,8	35,8
2009	39,9	81,3	74,3	115,9	112,3	65,0	72,1	61,7	65,0	49,4	51,9	43,9	35,9
2010	40,0	81,3	74,3	114,6	113,1	64,8	72,1	61,7	64,8	49,5	51,8	44,7	35,4
2011	39,9	80,9	74,6	108,2	113,2	65,7	69,5	60,1	64,2	49,5	51,6	44,9	43,4

Таблица ПЗ.3.19. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в общественном секторе и их неопределенности

Наименование показателя	1990	2011	Диапазон неопределенности, +%	Диапазон неопределенности, -%	Неопределенность, %
Поголовье молочных коров по сельскохозяйственным предприятиям, голов	6259850,0	586442,0	5	5	5
Расход всех кормов (концентрированных, грубых, сочных и зеленых) на поголовье, т.к.ед.	30066708,3	2891020,0	5	5	5
Расход концентрированных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	6912194,7	917050,0	5	5	5
Расход грубых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	4870327,8	538260,0	5	5	5
Расход сочных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	13214936,6	1157020,0	5	5	5
Расход зеленых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	5111340,4	278690,0	5	5	5
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности концентрированных кормов, к.ед.	1,08	1,05	112,31	93,06	8,3
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности грубых кормов, к.ед.	0,50	0,47	125,89	93,58	17,5
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности сочных кормов, к.ед.	0,19	0,18	126,44	90,88	17,9
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности зеленых кормов, к.ед.	0,18	0,18	105,49	99,51	5
Расход концентрированных кормов, тыс.т	6385,8	869,9	11	11	10,9
Расход грубых кормов, тыс.т	9681,2	1140,3	17	17	18,9
Расход сочных кормов, тыс.т	70190,7	6566,9	18	18	19,2
Расход зеленых кормов, тыс.т	28708,4	1561,8	6	6	8,7
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг концентрированных кормов, МДж	15,9	15,7	110,19	91,52	8,7
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг грубых кормов, МДж	14,9	14,9	102,79	98,61	2
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг сочных кормов, МДж	3,6	3,4	119,79	93,80	13,4
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг зеленых кормов, МДж	3,7	3,7	108,91	95,08	6,8
Валовая энергия в кормах рационов, МДж/голову в сутки	264,9	275,0	11	11	9,5
Коэффициент преобразования метана, отн.ед.	0,060	0,060	108,3	91,7	8
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	104,2	108,2	14	14	12,4

Таблица ПЗ.3.20. Расчет коэффициентов выбросов от кишечной ферментации коров молочного стада в частном секторе и их неопределенности

Наименование показателя	1990	2011	Диапазон неопределенности, +%	Диапазон неопределенности, -%	Неопределенность, %
Поголовье молочных коров по сельскохозяйственным предприятиям, голов	2179850,0	2020300,0	5	5	5
Расход всех кормов (концентрированных, грубых, сочных и зеленых) на поголовье, т.к.ед.	7828468,1	9209150,0	5	5	5
Расход концентрированных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	543407,8	818390,0	5	5	5
Расход грубых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	2431410,1	2681087,0	5	5	5
Расход сочных кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	1017700,9	1197190,0	5	5	5
Расход зеленых кормов, исходя из структуры кормовых рационов, т.к.ед.	3835949,4	4512484,0	5	5	5
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности концентрированных кормов, к.ед.	1,06	1,08	112,3	93,1	8,2
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности грубых кормов, к.ед.	0,47	0,48	125,9	93,6	17,1
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности сочных кормов, к.ед.	0,18	0,18	126,4	90,9	17,3
Средневзвешенный коэффициент энергетической питательности зеленых кормов, к.ед.	0,18	0,18	105,5	99,5	5
Расход концентрированных кормов, тыс.т	511,6	758,9	11	11	10,8
Расход грубых кормов, тыс.т	5193,8	5545,4	17	17	18,5
Расход сочных кормов, тыс.т	5778,3	6589,7	18	18	18,7
Расход зеленых кормов, тыс.т	21837,3	25172,7	6	6	8,6
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг концентрированных кормов, МДж	16,0	16,1	110,2	91,5	8,4
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг грубых кормов, МДж	15,0	15,0	102,8	98,6	2
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг сочных кормов, МДж	3,4	3,5	119,8	93,8	13,1
Средневзвешенное количество валовой энергии в 1 кг зеленых кормов, МДж	3,6	3,7	108,9	95,1	6,7
Валовая энергия в кормах рационов, МДж/голову в сутки	233,4	287,8	8	8	8,5
Коэффициент преобразования метана, отн.ед.	0,060	0,060	8	8	8
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	91,8	113,2	13	13	11,7

Таблица ПЗ.3.21. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации овец, кг/голову в год

Годы	Наименование половозрастной группы овец					Средневзвешенный коэффициент выбросов для овец в ОФО
	Овцематки и ярки от 1 года и старше	Бараны-производители	Валухи	Откормочное поголовье	Ягнята до 4 месяцев и молодняк 4-12 месяцев	
1990	9,6	14,3	8,2	6,7	6,3	8,0
1991	9,5	14,3	8,1	6,7	6,3	8,0
1992	9,5	14,3	8,1	6,6	6,2	8,0
1993	9,5	14,3	8,1	6,6	6,3	8,1
1994	9,5	14,3	8,1	6,6	6,2	8,1
1995	9,5	14,2	8,1	6,6	6,2	8,3
1996	9,6	14,2	8,1	6,6	6,2	8,5
1997	9,7	14,3	8,1	6,6	6,2	8,6
1998	9,7	14,2	8,1	6,6	6,2	8,8
1999	9,8	14,3	8,1	6,6	6,2	8,8
2000	9,9	14,1	8,1	6,6	6,2	8,9
2001	10,0	14,1	8,1	6,7	6,3	8,9
2002	10,1	14,2	8,1	6,7	6,3	8,9
2003	9,9	13,8	8,1	6,7	6,3	8,8
2004	10,5	13,9	8,1	6,7	6,3	9,3
2005	10,2	13,9	8,1	6,7	6,3	9,2
2006	10,3	13,9	8,2	6,7	6,3	9,4
2007	10,4	13,9	8,2	6,7	6,3	9,5
2008	10,3	13,9	8,2	6,7	6,3	9,5
2009	10,0	13,9	8,2	6,7	6,3	9,3
2010	10,3	13,9	8,1	6,7	6,3	9,4
2011	10,8	14,0	8,1	6,8	6,0	9,7



Таблица ПЗ.3.22. Коэффициенты выбросов метана из навоза КРС, свиней, овец и птицы по сельскохозяйственным предприятиям и в хозяйствах населения, кг  $\text{CH}_4$ /голову в год

Виды и группы животных	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Сельскохозяйственные предприятия</b>														
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	14,8	15,5	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	10,5	11,4	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	5,9	6,4	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	8,7	9,4	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	5,9	6,4	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	14,8	16,1	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	9,2	10,0	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	2,6	2,8
Основные свиноматки	15,4	12,8	12,6	13,0	14,6	15,4	15,0	18,4	16,4	18,2	21,6	23,6	25,9	28,3
Проверяемые свиноматки	12,4	10,2	10,1	10,4	11,7	12,3	12,0	14,7	13,2	14,6	17,3	18,9	20,8	22,7
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	10,3	8,5	8,4	8,7	9,7	10,2	10,0	12,2	10,9	12,1	14,4	15,7	17,3	18,8
Поросята до 2 месяцев	0,97	0,80	0,79	0,82	0,92	0,97	0,94	1,15	1,03	1,15	1,36	1,48	1,63	1,78
Поросята от 2 до 4 месяцев	3,51	2,91	2,88	2,97	3,32	3,50	3,41	4,18	3,74	4,16	4,93	5,37	5,91	6,4
Свиньи на откорме	10,3	8,5	8,4	8,7	9,7	10,2	10,0	12,2	10,9	12,1	14,4	15,7	17,3	18,8
Хряки-производители	16,5	13,7	13,5	14,0	15,6	16,5	16,0	19,7	17,6	19,5	23,2	25,3	27,8	30,4
<b>Хозяйства населения</b>														
Коровы молочного стада	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Телки от 1 до 2 лет	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Телки от 2 лет и старше	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Быки-производители	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Прочий КРС	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
Основные свиноматки	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Ремонтные свинки 4 месяца и старше	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Поросята до 2 месяцев	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Поросята от 2 до 4 месяцев	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Свиньи на откорме	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Хряки-производители	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
<b>Все категории хозяйств</b>														
Куры и петухи	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
Гуси	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066
Утки	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Индюки	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072
Прочая птица	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
Овцематки и ярки от 1 года и старше	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Бараны-производители	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Валухи	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Откормочное поголовье	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Ягнята до 4 месяцев и молодняк ремонтный 4-12 месяцев	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26

Таблица ПЗ.3.23. Коэффициенты выбросов метана от кишечной ферментации и навоза по умолчанию, кг/голову в год

Вид животных	Кишечная ферментация	Уборка, хранение и использование навоза
Свиньи	1,5	-
Козы	5	0,12
Лошади	18	1,39
Ослы и мулы	10	0,76
Кролики	0,7	0,08
Пушные звери	0,25	0,68
Буйволы	55	3,00
Верблюды	46	1,59

Таблица ПЗ.3.24. Коэффициенты выбросов закиси азота от систем уборки, хранения и использования навоза по умолчанию, кг N<sub>2</sub>O-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.4 Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (Сектор 5ОФО)

### ПЗ.4.1 Методологические вопросы категории землепользования «Лесные площади»

Расчет общего объема ежегодных эмиссий/поглощений ПГ в секторе лесного хозяйства проводился для двух подкатегорий лесных площадей: а) для лесных площадей, остающихся лесными площадями; б) для земель, переустроенных в лесные площади.

Исходные данные для категории «Лесные площади» получены с национальной формы статистической отчетности 6-зем. Для облесения (земли, переустроенные в лесные площади) используется матрица переходов земель (таблица 7.2) и фактические данные о лесоразведении (база данных). Матрица переходов используется для определения «направлений переходов» площадей земель при изменении категории землепользования, поскольку в национальной статистике отсутствуют данные о категориях землепользования, из которых был осуществлен переход.

Из создаваемой базы данных для деятельности, которые регулируются статьями 3.3-3.4 Киотского протокола, были взяты фактические данные о лесоразведении и обезлесении. Информация представлена с учетом кумулятивного подхода - таблица ПЗ.4.1.

Таблица ПЗ.4.1 Площади земель, переходящие к и от категории землепользования «Лесные площади» с учетом кумулятивного подхода, тыс.га

Год	К лесам					
	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	64,57
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	14,18	87,11
2003	65,46	0,51	0,51	11,07	14,75	92,29
2004	72,53	0,58	0,51	11,38	14,75	99,74
2005	77,08	3,70	0,51	11,38	14,75	107,41
2006	92,76	8,61	0,51	11,38	14,75	128,00
2007	109,02	13,18	0,51	11,38	18,56	152,65
2008	117,42	28,05	0,51	11,38	23,58	180,94
2009	131,44	48,64	0,51	11,38	26,81	218,78
2010	148,35	55,32	0,51	10,63	27,29	242,10

2011 <sup>6</sup>	149,53	62,72	0,51	9,88	32,34	254,99
От лесов к другим категориям						
Год	Пашни	Луга	Болота	Застроенные	Другие	Всего
1990	0,04	0,01	0,00	0,08	0,01	0,14
1991	0,14	0,02	0,00	0,28	0,04	0,48
1992	2,94	0,50	0,04	5,98	0,93	10,39
1993	2,94	0,54	0,04	6,00	0,93	10,46
1994	2,95	0,54	0,04	6,01	0,93	10,47
1995	2,96	0,55	0,06	6,03	0,98	10,58
1996	3,07	2,32	0,22	7,48	1,49	14,58
1997	3,09	2,35	0,22	7,48	1,52	14,66
1998	3,09	3,75	2,63	27,51	1,52	38,50
1999	3,09	3,77	2,65	27,53	1,52	38,56
2000	3,11	3,90	2,65	27,53	1,62	38,81
2001	3,16	3,98	2,66	27,56	1,65	39,02
2002	3,16	4,17	2,67	27,96	1,65	39,61
2003	3,26	4,17	2,73	27,96	1,73	39,85
2004	3,85	4,17	2,73	28,21	1,83	40,80
2005	3,86	4,19	2,75	28,29	1,83	40,93
2006	3,86	4,27	2,75	28,37	1,86	41,10
2007	3,86	4,28	2,86	28,46	2,01	41,47
2008	3,86	4,28	2,86	36,41	2,01	49,41
2009	3,87	4,28	2,86	36,43	2,01	49,45
2010	3,87	4,28	2,86	36,43	2,01	49,45
2011 <sup>7</sup>	3,83	4,27	2,86	36,44	2,00	49,40

Отдельно внимание стоит обратить на ситуацию с определением данных о площадях земель, переустроенным в лесные площади. В Украине проводится работа по наполнению базы данных с характеристиками деятельности, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола. Описание процесса наполнения базы данных изложено в разделе 11. В данном разделе представлены значения площадей земли, принятые к расчетам.

Для того, чтобы отразить объективные значения о переходящих площадях от и к лесам и получить результаты идентичные, как по отчетности РККИК ООН, так и по Киотскому протоколу, было принято решение для обоих случаев использовать информацию из базы 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 поведельная информационная база 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 из «матриц перехода

<sup>6</sup> Земли, переустроенные в лесные в 1990 году, были учтены в категории «управляемые леса» в 2011 году.

<sup>7</sup> Земли, переустроенные в другие категории землепользования в 1990 году, были учтены в категории «управляемые» в 2011 году.

земель» не наблюдается переход земель от категории землепользования «Лесные площади», 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 из «матриц перехода земель» объемы лесоразведения (площади земель, переведенных к лесам) существенно превышает информацию БД почти на 50-60%. Таким образом, информация о площадях земель, переустроенных в лесные площади из «матриц перехода земель» 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 повидельных 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 [30].

Для всех остальных категорий землепользования (в том числе и для категорий «Возделываемые земли» и «Пастбища») для земель, переустроенных к категориям, использована информация о площадях из формы статотчетности 6-зем, а также матрицы переходов земель (таблица 7.4).

Расчеты выбросов/поглощений углерода было произведены в разрезе подкатегорий 5.А.1/«Лесные площади, остающиеся лесными площадями» и 5.А.2/«Земли, переустроенные в лесные площади». В подкатегории 5.А.1 были рассчитаны выбросы/поглощения только для управляемых лесов в пулах живой биомассы и мертвого органического вещества. Для лесных почв было принято решение о нулевом балансе углерода согласно исследованиям [4].

Годовое увеличение запасов углерода в живой биомассе лесных площадей, остающихся лесными площадями, рассчитывалось по формуле из РУЭП 2003 в разрезе основных лесных древесных пород и природно-климатических зон:

$$G_{total} = \sum_{ij} (A_{ij} \times Gw_{ij} \times (1 + R_{ij})) \times CF, \quad \text{ПЗ.4.1}$$

где  $G_{total}$  – общий прирост углерода в живой биомассе, т С/год;

$A_{ij}$  – площадь лесных земель с учетом древесных пород ( $i=1$  до  $n$ ) и природных зон ( $j=1$  до  $n$ ), га;

$G_{ij}$  – среднегодовой прирост растительности в единицах сухого вещества (с.в.) с учетом древесных пород в ( $i=1$  до  $n$ ) и природных зон ( $j=1$  до  $n$ ), т с.в./га/год;

$R_{ij}$  – соотношение прироста подземной биомассы к надземной, безразмерная величина;

CF – доля углерода в сухом веществе (по умолчанию принято значение 0,5), т С/т с.в.

Для распределения площадей по зонам использована классификация (таблица ПЗ.4.2).

Таблица ПЗ.4.2 Распределение площади лесов по областям Украины и природно-климатическим зонам, относительные единицы

	Полесье	Лесостепь	Северная Степь	Южная Степь	Карпаты	Крым
АР Крым				0,1		0,9
Винницкая		1,0				
Волинская	0,8	0,2				
Днепропетровская			0,9	0,1		
Донецкая			1,0			
Житомирская	0,8	0,2				
Закарпатская					1,0	
Запорожская			0,5	0,5		
Ивано-Франковская		0,2			0,8	
Киевская	0,7	0,3				
Кировоградская		0,5	0,5			
Луганская			1,0			
Львовская		0,3			0,7	
Николаевская			0,6	0,4		
Одесская		0,2	0,3	0,5		
Полтавская		1,0				
Ровненская	0,8	0,2				
Сумская	0,2	0,8				
Тернопольская		1,0				
Харьковская		0,5	0,5			
Херсонская				1,0		
Хмельницкая		1,0				
Черкасская		1,0				
Черновицкая		0,3			0,7	
Черниговская	0,8	0,2				
Украина	25					

В таблице ПЗ.4.3 представлены национальные коэффициенты прироста надземной биомассы для основных древесных пород в разрезе природных зон, а также соотношение прироста подземной и надземной биомасс. Последняя колонка «Агрегированное значение коэффициентов» есть значение общего прироста углерода живой биомассой, т.е. включает надземную и подземную.

Таблица ПЗ.4.3 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 прироста подземной биомассы к надземной	Агрегированное значение коэффициентов
<b>Полесье</b>			
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
<b>Лесостепь</b>			
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
<b>Северная Степь</b>			
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
<b>Южная Степь</b>			
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
<b>Карпаты</b>			
Сосна	3,40	0,15	3,91
Ель	5,40	0,14	6,16
Другие хвойные	5,00	0,14	5,70
Дуб	3,40	0,15	3,91
Бук	4,20	0,15	4,83
Другие твердолиственные	4,00	0,14	4,56
Береза	3,40	0,12	3,81
Ольха	3,50	0,12	3,92

Осина	3,20	0,12	3,58
Другие мягколиственные	3,00	0,12	3,36
Другие древесные породы	3,20	0,12	3,58
<b>Крым</b>			
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	0,90

Потери запасов углерода рассчитывались как сумма потерь от рубок и других потерь:

$$\Delta C_{FFL} = L_{fellings} + L_{other losses}, \quad (ПЗ.4.2)$$

где  $\Delta C_{FFL}$  – годовые потери углерода в живой биомассе, т С/год;

$L_{fellings}$  – годовые потери углерода при рубках, т С/год;

$L_{other losses}$  – годовые другие потери углерода, т С/год.

Данные по объемам годовых потерь углерода при рубках рассчитывались по формуле ПЗ.4.3:

$$L_{fellings} = H \times D \times BEF_2 \times (1 - f_{BL}) \times CF, \quad (ПЗ.4.3)$$

где,  $L_{fellings}$  – годовые потери углерода при рубках, т С/год;

$H$  – изъятый за год объем кругляка, м<sup>3</sup>/год;

$D$  – плотность абсолютно сухой древесины, т с.в./м<sup>3</sup>;

$BEF_2$  – коэффициент разрастания биомассы для преобразования объемов изъятых кругляка в общее количество надземной биомассы (включая кору), безразмерная величина;

$f_{BL}$  – доля биомассы, оставленная для разложения в лесу (превращающаяся в мертвое органическое вещество), безразмерная величина;

$CF$  – доля углерода в сухом веществе (по умолчанию принято значение 0,5), т С/т с.в.

Для оценки количества биомассы при заготовке древесины использована информация о заготовке древесины в лесах Украины. Эта информация за 1990-2011 гг. получена на основании данных Госстата и Государственного агентства лесных ресурсов Украины (таблица ПЗ.4.4).

Таблица ПЗ.4.4 Объемы рубок (общий запас), тыс. м<sup>3</sup>

Год	Объем рубок, тыс. м <sup>3</sup>
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
2010	18064,6
2011	19746,2

Статистические данные представленные в количестве общей срубленной древесины (включая ликвидную древесину и отходы). Для перевода в углерод объемы срубленной древесины умножались на коэффициенты, взятые из РУЭП 2003 –  $BEF_2=1,15$ ;  $f_{BL}=0,1$ ;  $CF=0,5$ . Плотность абсолютно сухой древесины [29] представлена в таблице ПЗ.4.5.

Таблица 3.4.5 Национальные коэффициенты перевода древесины в абсолютно сухое вещество, т с.в./м<sup>3</sup>

Древесная порода	Плотность абсолютно сухой древесины, т с.в./м <sup>3</sup>
Сосна (Pinus)	0,42
Ель (Picea)	0,36
Дуб (Quercus)	0,56
Ясень (Fraxinus)	0,56
Береза (Betula)	0,38
Ольха (Alnus)	0,35
Осина (Populus tremula)	0,35

Другие потери углерода включают потери биомассы от стихийных бедствий, болезней и вредителей. В системе национальной статистики площади таких возмущений отображены в форме Госстата 3-лг. Потери углерода от таких возмущений оценивались по формуле ПЗ.4.4:

$$L_{other\ losses} = A_{disturbance} \times B_W \times (1 - f_{BL}) \times CF, \quad (ПЗ.4.4)$$

где,  $L_{other\ losses}$  – годовые другие потери углерода, т С/год;

$A_{disturbance}$  – площадь лесов, подвергшихся воздействиям природных возмущений, га;

$B_W$  – средний запас биомассы на лесных площадях, т с.в./м<sup>3</sup>;

$f_{BL}$  – доля биомассы, оставленная для разложения в лесу (превращающаяся в мертвое органическое вещество), безразмерная величина;

$CF$  – доля углерода в сухом веществе (по умолчанию принято значение 0,5), т С/т с.в.

Данные коэффициентов  $f_{BL}$  и  $CF$  были приняты идентичными, как для потерь углерода от рубок.

Средний запас биомассы на лесных площадях были взяты из таблицы ЗА.1.3 РУЭП 2003.

Согласно РУЭП [1] потери углерода от пожаров также следует включать в потери биомассы. Но, согласно примечаниям таблицы 5(V) ОФО, выбросы парниковых газов от пожаров следует исключать из данной таблицы, если они были включены в потери биомассы. Поэтому было принято решение исключить выбросы углерода из выбросов углерода живой биомассы, а отобразить их в таблице 5(V) ОФО.

В Украине пожары разделяют на 3 группы в зависимости от сгоревшей биомассы:

- Низовые пожары – сгорает только лесная подстилка, древесина не повреждается или повреждается незначительно, поэтому исключается из расчетов;
- Верховые пожары – сгорает лесная подстилка и древесина;
- Подземные пожары – сгорает органическое вещество (торф).

Данные о пожарах за 1990-2011 года представлены в таблице ПЗ.4.6.

Таблица ПЗ.4.6 Площадь, охваченная лесными пожарами и полностью сгоревшая заготовленная лесная продукция

Год	Площадь, охваченная лесными пожарами, га			Сгорело и повреждено древесины на корню, м <sup>3</sup>
	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
1999	2896	2632	14	166721
2000	1386	232	2	20647
2001	1992	1770	3	139604
2002	4245	657	64	59625
2003	2409	359	49	20071
2004	536	37	2	1944
2005	2057	293	9	34260
2006	3729	557	1	53119
2007	6238	7549	-	1308223
2008	4218	1311	-	395257
2009	5300	1010	5	223764
2010	2697	966	5	343840
2011	979	70	-	11804

Для расчётов выбросов углерода от пожаров была несколько модифицирована формула ПЗ.4.4 для адаптации к вышеупомянутой классификации (ПЗ.4.5):

$$L_{\text{fires}} = A_{\text{fires}} \times B_{\text{biomass}} \times CF_{\text{biomass}} + W_{\text{burned}} \times D \times BEF_2 \times (1 - f_{\text{BL}}) \times CF, \quad (\text{ПЗ.4.5})$$

где  $L_{\text{fires}}$  – общие потери углерода от сгорания биомассы, т С/год;

$A_{\text{fires}}$  – площадь пройдена пожарами, га;

$B_{\text{biomass}}$  – запас наземной (подстилка) или подземной (органическое вещество) биомассы, т с.в./га;

$CF_{\text{biomass}}$  – доля углерода в подстилке и органическом веществе, т С/т с.в.;

$W_{\text{burned}}$  – объем сгоревшей древесины, м<sup>3</sup>;

$D$  – среднее значение плотности абсолютно сухой древесины, т с.в./м<sup>3</sup>;

$BEF_2$  – коэффициент разрастания биомассы для преобразования объемов сгоревшей древесины в общее количество надземной биомассы (включая кору), безразмерная величина;

$f_{\text{BL}}$  – доля биомассы, оставленная для разложения в лесу (превращающаяся в мертвое органическое вещество), безразмерная величина;

$CF$  – доля углерода в сухом веществе древесины (по умолчанию принято значение 0,5), т С/т с.в.

В данной формуле в первой его части были приняты несколько другие коэффициенты, нежели во второй части, так как первая часть относится к расчетам выбросов от подстилки и органического вещества [29]:  $B_{\text{biomass}}=10$  т/га (подстилка) или 100 т/га (органическое вещество при подземных пожарах);  $CF_{\text{biomass}}=0,37$ . Во второй части формулы также было принято среднее значение плотности древесины 0,5, так как статистика не учитывает древесные породы сгоревшей древесины. Также было принято, что при пожарах теряется 70 % биомассы, т.е. значение  $f_{\text{BL}}$  принято на уровне 0,3.

Однако по формуле ПЗ.4.5 рассчитывается общий объем выбросов углерода. Во время пожара высвобождается не только  $\text{CO}_2$ , но и  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}$  (на которых также приходится доля высвобождаемого углерода), а также  $\text{N}_2\text{O}$  и  $\text{NO}_x$ . Выбросы от этих газов рассчитываются как часть от общего потока углерода при пожарах; для  $\text{N}_2\text{O}$  и  $\text{NO}_x$  используют коэффициент отношения N:C:

$$\begin{aligned} Q_{\text{CH}_4} &= L_{\text{fires}} \times B_{\text{CH}_4} \times \frac{16}{12} \\ Q_{\text{CO}} &= L_{\text{fires}} \times B_{\text{CO}} \times \frac{28}{12} \\ Q_{\text{N}_2\text{O}} &= L_{\text{fires}} \times B_{\text{N}_2\text{O}} \times D \times \frac{44}{28} \\ Q_{\text{NO}_x} &= L_{\text{fires}} \times B_{\text{NO}_x} \times D \times \frac{46}{14} \end{aligned} \quad (\text{ПЗ.4.6})$$

где  $Q$  – выбросы соответствующих парниковых газов, т ПГ/год;

$L_{\text{fires}}$  – освобождаемый углерод при пожарах (формула ПЗ.4.5), т С/год;

$B$  – пропорция выбросов соответствующих парниковых газов, безразмерная величина;

D – отношение N:C, безразмерная величина.

Отношение N:C было принято равным 0,01 [1]. Значения пропорций выбросов соответствующих ПГ были взяты из исследований Букши и Пастернака [25]:

- $B_{CH_4}$  – 0,012;
- $B_{CO}$  – 0,06;
- $B_{N_2O}$  – 0,007;
- $B_{NO_x}$  – 0,121.

Для определения выбросов углерода в виде CO<sub>2</sub>-выбросов, необходимо исключить углерод, который высвобождается с CH<sub>4</sub> и CO:

$$Q_{CO_2} = L_{fires} \times (1 - B_{CH_4} - B_{CO}) \times 44/12 \quad (\text{ПЗ.4.7})$$

Выбросы CO<sub>2</sub> от известкования на лесных землях не рассчитывались, так как данный вид деятельности не проводится в лесном хозяйстве.

Выбросы N<sub>2</sub>O от внесения удобрений не рассчитывались из-за ничтожно малых количеств применяемых удобрений.

Выбросы N<sub>2</sub>O от осушения органических почв были рассчитаны с использованием коэффициентом по умолчанию [1] и представлены в таблице 5(II) ОФО.

На землях, переведенных к лесам, расчеты выбросов/поглощений углерода в живой биомассе рассчитывались аналогично расчетам подкатегории 5.A.1, но с применением специфических коэффициентов прироста биомассы (таблица ПЗ.4.7).

Таблица ПЗ.4.7 Прирост биомассы по природным зонам и породам для земель, переведенных к лесным (национальные данные), т/га/год

Природные зоны и породы	Прирост надземной биомассы	Прирост подземной биомассы	Агрегированное значение коэффициентов, принятых к расчетам
<b>Полесье</b>			
Сосна	3,1	0,20	3,72
Ель	4,8	0,30	6,24
Другие хвойные	3,4	0,20	4,08
Дуб	2,5	0,25	3,13
Другие твердолиственные	2,4	0,24	2,98
Береза	2,6	0,15	2,99
Ольха	3,8	0,15	4,37
Осина	4,2	0,15	4,83
Другие мягколиственные	4,0	0,15	4,60
Другие древесные породы	3,4	0,15	3,91
<b>Лесостепь</b>			
Сосна	2,5	0,20	3,00
Ель	4,4	0,30	5,72
Другие хвойные	3,4	0,20	4,08
Дуб	2,6	0,25	3,25
Бук	1,6	0,22	1,95
Другие твердолиственные	2,0	0,20	2,40

Береза	2,6	0,20	3,12
Ольха	3,8	0,20	4,56
Осина	4,2	0,20	5,04
Другие мягколиственные	4,0	0,20	4,80
Другие древесные породы	3,4	0,20	4,08
<b>Северная Степь</b>			
Сосна	2,0	0,22	2,44
Дуб	1,4	0,27	1,78
Другие твердолиственные	1,5	0,25	1,88
Береза	2,5	0,21	3,03
Ольха	3,6	0,21	4,36
Осина	4,0	0,21	4,84
Другие мягколиственные	3,8	0,20	4,56
Другие древесные породы	3,2	0,20	3,84
<b>Южная Степь</b>			
Сосна	1,6	0,22	1,95
Дуб	1,2	0,28	1,54
Другие твердолиственные	1,4	0,25	1,75
Береза	2,4	0,20	2,88
Ольха	3,5	0,20	4,20
Другие мягколиственные	3,6	0,20	4,32
Другие древесные породы	3,2	0,20	3,84
<b>Карпаты</b>			
Сосна	2,4	0,20	2,88
Ель	5,0	0,30	6,50
Другие хвойные	4,8	0,20	5,76
Дуб	1,6	0,25	2,00
Бук	1,8	0,22	2,20
Другие твердолиственные	1,5	0,20	1,80
Береза	2,6	0,20	3,12
Ольха	3,8	0,20	4,56
Осина	4,2	0,20	5,04
Другие мягколиственные	4,0	0,20	4,80
Другие древесные породы	3,4	0,20	4,08
<b>Крым</b>			
Сосна	1,6	0,20	1,92
Дуб	1,4	0,26	1,76
Бук	1,5	0,24	1,86
Другие твердолиственные	1,6	0,24	1,98
Осина	3,2	0,20	3,84
Другие мягколиственные	2,8	0,20	3,36
Другие древесные породы	2,6	0,20	3,12
Кустарники (все зоны)	0,4	0,20	0,5

Мертвое органическое вещество состоит из двух составляющих: лесной подстилки и валежника. Поэтому расчеты велись для каждой составляющей отдельно, а затем суммировались для категории (формула ПЗ.4.8):

$$\Delta C_{DOM} = \Delta C_{DW} + \Delta C_{LT}, \quad (\text{ПЗ.4.8})$$

где  $\Delta C_{DOM}$  – изменения запасов углерода в пуле мертвого органического вещества, т С/год;

$\Delta C_{DW}$  – изменения запасов углерода в валежной древесине, т С/год;

$\Delta C_{LT}$  – изменения запасов углерода в лесной подстилке, т С/год.

Годовые изменения запасов углерода в пуле мертвого органического вещества рассчитывались с помощью площадей подкатегорий (5.А.1 и 5.А.2), а также значения среднегодового изменения запаса углерода в подстилке (формулы ПЗ.4.9 и ПЗ.4.10):

$$\Delta C_{DW} = A \times \Delta B_{DW}, \quad (\text{ПЗ.4.9})$$

где  $A$  – площадь соответствующей подкатегории, га;

$\Delta B_{DW}$  – изменения в запасе углерода в валежной древесине на единице площади, т С/га/год.

$$\Delta C_{LT} = A \times \Delta B_{LT}, \quad (\text{ПЗ.4.9})$$

где  $A$  – площадь соответствующей подкатегории, га;

$\Delta B_{LT}$  – изменения в запасе углерода в лесной подстилке на единице площади, т С/га/год.

Значения изменений запасов углерода в валежнике и подстилке для подкатегорий 5.А.1 и 5.А.2 отличаются и представлены в таблицах ПЗ.4.8 и ПЗ.4.9 соответственно.

Таблица ПЗ.4.8 Значения изменений запасов углерода в резервуар лесной подстилки (т С/га) и изменения запасов валежника на лесных площадях, остающихся лесными площадями, м<sup>3</sup>/га

Изменения запаса углерода в подстилке										
Возрастная группа	10 и <	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 валежника, м <sup>3</sup> /га										
Цикл исследования	D <sub>2</sub> -Д		B <sub>2</sub> -С		С <sub>2</sub> -Д		С <sub>2</sub> -С		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.

Таблица ПЗ.4.9 Значения накопленного углерода в резервуарах лесной подстилки и валежника на землях, переведенных к категории землепользования «Лесные площади», т С/га

Природная зона	Древесные породы						
	Сосна	Ель	Другие хвойные	Дуб	Бук	Другие твердо-лиственные	Мягколиственные
Резервуар лесной подстилки							
Полесье	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Лесостепь	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Северная Степь	0,3	-	-	0,3	-	0,3	0,3
Южная Степь	0,3	-	-	0,3	-	0,3	0,3
Украинские Карпаты	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Крымские горы	0,4	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Резервуар валежника							
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

Расчет изменений запасов углерода в почвах для лесных площадей, остающихся лесными, не проводился, так как национальные исследования подтверждают постоянный запас углерода в лесных почвах [4]. Также было принято, что после периода перехода от подкатегории 5.А.2 к 5.А.1, на таких участках также образовался постоянный запас углерода в почве, поэтому баланс углерода также был принят нулевой.

Расчет изменений запасов углерода в землях, переустроенных в лесные, был проведен по первому уровню (ПЗ.4.10):

$$\Delta C_{LF_{Mineral}} = [(SOC_{Ref} - SOC_{Non-forest land}) \times A_{LF}] / T \quad (\text{ПЗ.4.10})$$

где  $\Delta C_{LF_{Mineral}}$  – изменения запаса углерода в минеральных почвах земель, переустроенных в лесные, т С/год;

$SOC_{Ref}$  – эталонный запас углерода, в девственном неуправляемом лесу на определенной почве, т С/га;

$SOC_{Non-forest land}$  – устойчивые запасы органического углерода в почве на предыдущих типах землепользования, т С/га;

$A_{LF}$  – площадь земель, переведенных к лесным, га;

T – период переустройства, лет (по умолчанию принято 20 лет).

Эталонные запасы углерода под лесами Украины представлены в таблице ПЗ.4.10. Для определения запасов органического углерода под пашнями были использованы коэффициенты, т.е. доля от запаса углерода в лесных почвах: для Полесья и Карпат – 0,71, для Лесостепи и Степи – 0,82.

Таблица ПЗ.4.10 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	-	-

### **П3.4.2 Методологические вопросы категории землепользования «Возделываемые земли»**

Данные о площадях категории «Возделываемые земли» были взяты из формы статистической отчетности 6-зем, а также из матрицы переходов земель (таблица 7.2) были взяты площади земель, переустроенных в возделываемые земли. Также подкатегория 5.В.1 была разделена на неуправляемые и управляемые возделываемые земли. Площадь управляемых возделываемых земель была определена из формы статистической отчетности 29-сг, т.е. было просуммировано площади сельскохозяйственных угодий, с которых было собрано урожай.

Для определения изменения запасов углерода в живой биомассе были использованы площади многолетних плодовых насаждений из формы 6-зем и коэффициенты по умолчанию [1]. В статистике Украины отсутствуют данные о динамике площадей садов, поэтому уменьшение площади садов из формы 6-зем относительно данных 6-зем предшествующего года кадастра, может быть расценено, как уменьшение запасов биомассы и рассчитано с использованием коэффициентов по умолчанию [1].

Для расчетов выбросов углерода в пуле минеральных почв был использован метод балансовых оценок потоков азота с последующим перерасчетом к углероду.

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.

Построение азотного баланса с указанием связи между объемами азота и углерода для земель сельскохозяйственного использования детально изучено в национальных исследованиях [31, 32, 33, 34 и др.] и берет начало в советской научной практике почвоведения [35-41 и др.]. Также, до применения данного метода для подготовки инвентаризации ПГ для резервуара минеральных почв в категориях землепользования «Возделываемые земли», он прошел апробацию на семинарах [42, 43], а также был опубликован [44, 45]. Прежде, чем перейти от применения методов МГЭИК уровня 2 к национальному методу балансовых расчетов были проведены консультации со специалистами отрасли. Метод получил одобрение.



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 (наземных и подземных);
- органических удобрений (при этом учитывается влияние процессов выщелачивания);
- азотных минеральных удобрений (при этом учитывается влияние процессов выветривания).

Объем азота, который поступил в растения от процессов минерализации гумуса почвы и привел к выбросам углерода в атмосферу, рассчитывается как разница между приходной и расходной частями балансового расчета. Если в результате расчетов получен результат больше нуля ( $>0$ ), то это свидетельствует о накоплении азота и гумуса в почве, а значит о процессах поглощения углерода минеральными почвами. При подготовке кадастра, описанная схема расчета проводилась с учетом влияния природно-климатических условий и почвенной разности. Это обусловлено тем, что интенсивность протекания перечисленных процессов зависит от температурных режимов, уровня влажности, механического состава почвы и прочих факторов.

Полученные значения объемов поступления и расходов азота пересчитываются в объемы углерода, формула ПЗ.4.11:

$$\overline{C_r} = (\sum N_{D_i} + \sum N_j - \sum N_{M_{is}}) \times k_{C:N_s}, \quad (\text{ПЗ.4.11})$$

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, поступившего в гумус в результате гумификации мертвого органического вещества (надземного и подземного) под культурами, которые выращивались за 2 года до 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 проводился расчет;

$k_{C:N_s}$  – соотношение содержания азота и углерода (C:N) в гумусовых веществах пахотного слоя почвы.

Для проведения расчетов по данным инвентаризации углерода в почвах принято допущение, что процессы гумификации происходят через год после сбора урожая и внесения материалов в почву. Таким образом, объемы поступления азота от растительных остатков, например, для 1990 г., рассчитываются на основе данных об урожае за 1988 г. Принятое допущение позволяет более точно учесть особенность динамики потоков азота и не привнесет существенной погрешности в расчеты, потому что принятый временной шаг перекрывается временным отрезком расчетного периода (с 1990 г. до года инвентаризации).

Прибыльная часть формулы ПЗ.4.11 является суммой значений объемов гумификации растительных остатков и органических удобрений.

Количество образовавшегося азота в результате гумификации мертвого наземного и подземного органического вещества ( $N_{D_i}$ ) биомассы сельскохозяйственных культур рассчитывается как произведение значений количества биомассы, которая возвращается в почву после сбора урожая на значение содержания в ней азота (без учета прямых выбросов азота) и на коэффициенты гумификации, формула ПЗ.4.12:

$$N_{D_i} = \sum_{R_{s_i}} [(B \times \eta - N_{CR}) \times k] + \sum_{R_{t_i}} [(B \times \eta - N_{CR}) \times k], \quad (\text{ПЗ.4.12})$$

где  $B$  – количество наземных ( $R_{s_i}$ ) и подземных ( $R_{t_i}$ ) растительных остатков, т/га;

$\eta$  – 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 [47], табл. ПЗ.4.11; коэффициентов их гумификации – табл. ПЗ.4.12 [37, 32] и содержания в них азота – табл. ПЗ.4.13 [46].

Таблица ПЗ.4.11 - Уравнение регрессии для определения массы растительных остатков по урожаю основной продукции

Культуры	Урожай основной продукции	Уравнение регрессии определения массы		
		побочной продукции	поверхностных остатков	корней
Озимая рожь	10-25 26-40	$x=1,8y+3,8$ $x=1,0y+25$	$x=0,3y+3,2$ $x=0,2y+3,6$	$x=0,6y+8,9$ $x=0,6y+13,9$
Озимая пшеница	10-25 26-40	$x=1,7y+3,4$ $x=0,8y+25,9$	$x=0,4y+2,6$ $x=0,1y+8,9$	$x=0,9y+5,8$ $x=0,7y+10,2$
Яровая пшеница	10-20 21-30	$x=1,3y+4,2$ $x=0,5y+19,8$	$x=0,4y+1,8$ $x=0,2y+5,4$	$x=0,8y+6,5$ $x=0,8y+6,0$
Ячмень	10-20 21-35	$x=0,9y+65$ $x=0,9y+7,2$	$x=0,4y+1,8$ $x=0,09y+7,6$	$x=0,8y+6,5$ $x=0,4y+13,4$
Овес	10-20 21-35	$x=1,5y-1,2$ $x=0,7y+16,2$	$x=0,3y+3,2$ $x=0,15y+6,1$	$x=1,0y+2$ $x=0,4y+16$
Просо	5-20 21-30	$x=1,5y+4,5$ $x=2,0y-7,1$	$x=0,2y+5$ $x=0,3y+3,3$	$x=0,8y+7$ $x=0,56y+11,2$
Кукуруза на зерно	10-35	$x=1,2y+17,5$	$x=0,23y+3,5$	$x=0,8y+5,8$
Горох	5-20 21-30	$x=1,3y+4,5$ $x=1,2y+3$	$x=0,14y+3,5$ $x=0,20y+1,7$	$x=0,66y+7,5$ $x=0,37y+12,9$
Гречиха	5-15 16-30	$x=1,7y+4,7$ $x=1,3y+10,3$	$x=0,25y+4,3$ $x=0,2y+5,2$	$x=1,1y+5,3$ $x=0,54y+14,1$
Подсолнечник	8-30	$x=1,8y+5,3$	$x=0,4y+3,1$	$x=1,0y+6,6$
Картофель	50-200 201-350	$x=0,12y+2$ $x=0,1y+3,9$	$x=0,04y+1$ $x=0,03y+4,1$	$x=0,08y+4$ $x=0,06y+8,6$
Сахарная свекла	100-200 201-400	$x=0,14y-1,7$ $x=0,1y+10$	$x=0,02y+0,8$ $x=0,003y+2,3$	$x=0,07y+3,5$ $x=0,06y+5,4$
Овощи	50-200 250-400	$x=0,12y+0,5$ $x=0,12y+0,0$	$x=0,02y+1,5$ $x=0,006y+3,6$	$x=0,06y+5$ $x=0,04y+6$
Кормовые корнеплоды	50-200 200-400	$x=0,08y+0,1$ $x=0,11y-4,6$	$x=0,01y+1$ $x=0,003y+2,4$	$x=0,05y+5,5$ $x=0,05y+5,2$
Лен	3-10	$x=5y+15$	-	$x=1,3y+9,4$
Конопля	3-10	$x=5y+30$	-	$x=2,2y+9,1$
Силосные (без кукурузы)	100-200	-	$x=0,04y+4$	$x=0,09y=7$
Кукуруза на силос	100-200 201-350	- -	$x=0,03y+3,6$ $x=0,02y+5$	$x=0,12y+8,7$ $x=0,08y+16,2$
Однолетние травы (вика, горох, овес)	10-40	-	$x=0,13y+6$	$x=0,7y+7,5$
Многолетние травы	10-30 30-60	- -	$x=0,2y+6$ $x=0,1y+10$	$x=0,8y+11$ $x=1y+15$

Таблица ПЗ.4.12 - Коэффициенты гумификации и минерализации растительных остатков в пахотном слое почвы

Сельскохозяйственная культура	Коэффициенты гумификации растительных остатков, доли единицы				Коэффициенты минерализации растительных остатков, т/га		
	Полесье, Лесостепь			Степь	Полесье	Лесостепь	Степь
	Гумус < 2,5%	гумус > 2,5%	гумус > 3,0%				
Озимая пшеница	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Яровая пшеница	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Озимая рожь	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Яровая рожь	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Ячмень озимый	0,15	0,20	0,20	0,22	0,8	0,7	0,7
Ячмень яровой	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Овес	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Просо	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,8	0,8
Гречка	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,8	0,8
Кукуруза на зерно	0,15	0,15	0,20	0,20	0,8	0,8	0,8

Рис	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Сорго	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,8	0,8
Горох	0,15	0,20	0,21	0,23	0,8	0,7	0,7
Вика	0,15	0,20	0,22	0,23	0,8	0,7	0,7
Однолетние травы	0,15	0,20	0,20	0,23	0,8	0,7	0,7
Многолетние травы	0,20	0,20	0,23	0,23	0,8	0,7	0,7
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	0,10	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	0,20	0,15	0,14	0,8	0,8	0,8
Лен-долгунец (волокно)	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Соя	0,15	0,20	0,22	0,23	0,8	0,7	0,7
Конопля	0,15	0,20	0,20	0,20	0,8	0,7	0,7
Рапс озимый и яровой	0,15	0,20	0,22	0,23	0,8	0,7	0,7
Кукуруза на силос, зеленый корм, сенаж	0,10	0,15	0,15	0,17	0,8	0,8	0,8

Таблица ПЗ.4.13 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:		
- с клевером	1,80	2,00
- с люцерной	2,00	2,20

Количество образовавшегося азота в результате гумификации органических удобрений ( $N_j$ ) рассчитывается как произведение значений количества их внесения (по видам) на значение содержания в них азота (без учета прямых и непрямых выбросов азота), формула ПЗ.4.13:

$$N_j = N'_j \times k_r, \quad (\text{ПЗ.4.13})$$

где  $N_j$  – количество азота, внесённого в почву с органическими удобрениями (в этом коэффициенте учитываются объемы потерь азота в результате

процессов выщелачивания – по умолчанию МГЭИК принята величина 30 %), т N;

$k_r$  – коэффициент гумификации навоза, %.

Количество азота, внесенного в почву с органическими удобрениями, рассчитывается по формуле ПЗ.4.14:

$$N'_j = (N_{Aj} - V_m) \times d_j, \quad (\text{ПЗ.4.14})$$

где  $N_{Aj}$  – количество азота в навозе животных после его хранения (в j-й системе), непосредственно перед внесением в почву, т N;

$V_m$  – объем прямых выбросов азота, который ежегодно высвобождается при внесении органических удобрений, т N/га;

$d_j$  – коэффициент пересчета органических удобрений в эквивалент стандартного подстильного навоза, доли единицы.

Объем прямых выбросов азота, который ежегодно высвобождается при внесении органических удобрений, рассчитывается в категории «Сельское хозяйство».

Коэффициенты пересчета разных видов органических удобрений к эквивалентному количеству стандартного подстильного навоза представлены в табл. ПЗ.4.14. Коэффициент гумификации подстильного навоза [33] составляет для Полесья 0,042, Лесостепи 0,054, Степи 0,059.

Таблица ПЗ.4.14 Коэффициенты пересчета органических удобрений на эквивалент подстильного навоза, отн. ед.

Органические удобрения	Коэффициент
Навоз подстильный (77 % влажности)	1,0
Навоз безподстильный:	
- полужидкий, влажность не превышает 92 %	0,5
- жидкий, влажность 93-97 %	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 расчетах приняты коэффициенты для учета газообразных потерь азота при внесении минеральных азотных удобрений в почву на основании экспертных оценок и анализа отечественных исследований [48] –14,5%. Также в расчетах необходимо учитывать объемы поступления азота из атмосферы 2-5 кг/га [18]. С позиций консервативной оценки принято значение 2,5 кг/га. Еще одной статьей поступления азота в почву является симбиотическая азотфиксация зернобобовыми культурами (табл. ПЗ.2.15) [31].

Таблица ПЗ.4.15 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 3.4.11 является суммой значений количества минерализованного гумуса в год инвентаризации с учетом вида сельскохозяйственных культур и типа почвы (ПЗ.4.15):

$$N_{Mis} = \left[ N_i^* - \left( \frac{N_{fi} - N_{ri}}{2} + v_j \times N_j \right) \right] \times k_{mnr}, \quad (\text{ПЗ.4.15})$$

где  $N_{Mis}$  – выбросы азота от минерализации гумуса при выращивании  $i$ -й культуры на  $s$ -той почве, т N/год;

$N_i^*$  – объемы азота, вынесенного сельскохозяйственными культурами в год инвентаризации, т N/год;

$N_{fi}$  – объемы азота от поступления в почву минеральных удобрений, т N/год;

$N_{ri}$  – объемы азота от поступления в почву органических остатков, т N/год;

$\frac{1}{2}$  – коэффициенты вынесения азота растениями, который поступил от корней сельскохозяйственных растений;

$v_j$  – коэффициент среднего количества доступного питательного азота в навозе животных, кг/т (таблица ПЗ.4.16);

$N_j$  – количество азота внесенного в почву с органическими удобрениями (формула ПЗ.4.13), т N/год;

$K_{mnr}$  – коэффициент для учета связи между процессами потребления азота растениями и процессами минерализации гумуса, доли единицы.

Таблица ПЗ.4.16 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

Следует отметить, что объемы азота от поступления в почву органических остатков корней для многолетних трав ( $N_{ri}$ ) необходимо умножить на 0,25, поскольку продолжительность жизненного цикла этих растений – 4 года.

В значении объемов азота от поступления в почву минеральных удобрений, которые рассчитываются от общего количества минеральных удобрений (в весовых единицах) путем перемножения на соответствующие коэффициенты, необходимо учитывать объемы прямых и непрямых выбросов азота. Как уже отмечалось, объемы прямых и непрямых выбросов азота от внесения в почву азотсодержащих веществ (как удобрения или растительные остатки) рассчитываются при проведении инвентаризации ПГ в секторе «Сельское хозяйство».

Объемы вынесенного азота определяются для видов растений по нормативным показателям выноса азота в массе урожая основной и побочной продукции сельскохозяйственных культур, табл. ПЗ.4.17 [49].

Таблица ПЗ.4.17 Нормативные показатели выноса полезных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур

Экономические районы* и природные зоны	Вынос азота на 1 т продукции, кг			Абсолютно сухое вещество продукции, %		Отношение побочной продукции к основной
	основная	побочная	основная с учетом побочной	основная	побочная	
Пшеница озимая						
Украина в среднем	18,6	4,5	26,7	86	86	1,8
Донецко-Приднепровский	17,5	4,1	24,5	86	86	1,7
Лесостепная	16,5	4,8	24,5	86	86	1,7
Степная	18,7	3,6	25,0	86	86	1,7
Юго-Западный	19,4	4,9	29,1	86	86	2,0
Лесолуговая	19,3	4,4	26,7	86	86	1,7
Лесостепная	19,7	5,3	31,2	86	86	2,2
Южный	19,6	4,6	27,8	86	86	1,8
Степная	18,4	5,5	27,2	86	86	1,6
Пшеница озимая (при орошении)						
Украина в среднем	19,6	4,3	27,3	86	86	1,8
Рожь озимая						
Юго-Западный	16,5	4,8	26,1	86	86	2,0
Ячмень озимый						
Южный	15,0	5,7	22,4	86	86	1,3
Ячмень яровой						
Украина в среднем	16,8	5,4	23,8	86	86	1,3
Донецко-Приднепровский	16,7	5,6	24,5	86	86	1,4
Лесостепная	14,4	4,9	20,3	86	86	1,2
Степная	19,1	6,5	28,9	86	86	1,5
Юго-Западный	16,5	5,2	23,3	86	86	1,3
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
<b>Овес</b>						
Украина в среднем	17,4	6,6	26,6	86	86	1,4
<b>Кукуруза на зерно</b>						
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
<b>Кукуруза на зерно (при орошении)</b>						
Украина в среднем	13,7	7,0	22,0	86	92	1,2
<b>Просо</b>						
Украина в среднем	16,6	5,2	23,0	86	86	1,2
<b>Гречиха</b>						
Украина в среднем	18,1	8,8	37,5	86	83	2,2
<b>Рис</b>						
Украина в среднем	10,8	5,4	15,8	86	90	0,9
<b>Горох</b>						
Украина в среднем	31,8	10,1	48,7	86	80	1,7
<b>Лен-долгунец</b>						
Украина в среднем	5,6	35,4	53,8	81	88	0,6
<b>Конопля</b>						
Украина в среднем (волокно)	6,3	7,8	60,0	87	81	0,6
Украина в среднем (семена)	37,4	-	-	-	-	-
<b>Сахарная свекла</b>						
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
<b>Сахарная свекла (при орошении)</b>						
Украина в среднем	1,91	4,86	4,78	21,1	15,3	0,6
<b>Подсолнечник</b>						
Украина в среднем	22,6	7,9	40,7	88	86	2,2
Донецко-приднепровский	21,7	7,9	37,1	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
<b>Соя</b>						
Украина в среднем	53,7	7,3	61,7	86	88	1,1
<b>Картофель</b>						
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
<b>Кормовая свекла</b>						
Юго-Западный	1,9	4,7	3,5	13,2	14,1	0,3
<b>Кормовая брюква</b>						
Украина в среднем	2,1	4,3	3,2	10,8	12,1	0,25
<b>Турнепс</b>						
Украина в среднем	1,6	-	-	9,1	-	-
<b>Капуста (при орошении)</b>						
Украина в среднем	1,9	3,2	3,5	7,7	12,7	0,5
<b>Огурцы (при орошении)</b>						
Украина в среднем	1,6	3,6	3,5	4,8	15,3	0,5
<b>Помидоры (при орошении)</b>						
Украина в среднем	1,5	3,9	2,4	5,6	18,8	0,2
<b>Столовая свекла</b>						
Украина в среднем	3,6	-	-	14,0	-	-
<b>Баклажаны (при орошении)</b>						
Украина в среднем	1,4	4,4	2,2	7,7	18,1	0,2
<b>Лук</b>						
Украина в среднем	1,7	4,9	2,9	13,2	22,2	0,2
<b>Столовая морковь</b>						
Украина в среднем	1,5	3,4	2,9	10,9	15,8	0,4
<b>Перец</b>						
Украина в среднем	2,0	3,7	5,0	9,5	15,4	0,8
<b>Табак</b>						
Украина в среднем	35,3	15,3	47,5	81	82	0,8
<b>Лаванда</b>						
Южный	7,6	7,6	19,8	35,6	40,4	1,6
<b>Шалфей мускатный</b>						
Украина в среднем	8,4	4,8	14,6	30	30	1,3
<b>Мята</b>						
Украина в среднем	24,1	15,3	37,9	86	85	0,9
<b>Кукуруза на силос</b>						
Украина в среднем	-	-	3,2	21,8	-	-
Донецко-Приднепровский	-	-	3,5	25,1	-	-
Юго-Западный	-	-	3,0	19,5	-	-
Южный	-	-	3,8	25,5	-	-
<b>Кукуруза на силос (при орошении)</b>						
Украина в среднем	-	-	3,3	22,1	-	-
<b>Однолетние травы (сено, бобово-злаковые)</b>						
Украина в среднем	-	-	18,8	84	-	-
Донецко-Приднестровский	-	-	14,8	84	-	-
Юго-Западный	-	-	19,0	84	-	-
Южный	-	-	19,8	84	-	-
<b>Однолетние травы (сено, злаковые)</b>						
Украина в среднем	-	-	13,2	84	-	-
Донецко-Приднепровский	-	-	12,5	84	-	-
Юго-Западный	-	-	15,4	84	-	-
<b>Однолетние травы в целом (сено)</b>						
Украина в среднем	-	-	15,9	84	-	-

Донецко-Приднепровский	-	-	13,5	84	-	-
Юго-Западный	-	-	17,9	84	-	-
Южный	-	-	19,8	84	-	-
<b>Многолетние травы (сено, люцерна)</b>						
Украина в среднем (при орошении)	-	-	29,8	84	-	-
<b>Многолетние травы (сено, бобово-злаковые)</b>						
Украина в среднем	-	-	20,9		-	-
<b>Многолетние травы (сено, клевер)</b>						
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:

$$k_{mnr} = k_i \times k_s, \quad (\text{ПЗ.4.16})$$

где  $k_i$  – коэффициенты минерализации для учета влияния типа выращиваемой культуры;

$k_s$  – коэффициенты для учета гранулометрического состава почв.

Вышеназванные коэффициенты представленные в таблице ПЗ.4.18 и 3.4.19 соответственно [33].

Таблица ПЗ.4.18 Коэффициенты учета типа сельскохозяйственных культур при минерализации гумуса почв, доли единицы

Культура	Почвенно-климатическая зона		
	Полесье	Лесостепь	Степь
Озимые зерновые	0,9	0,7	1,35
Сахарная свекла	1,7	1,5	1,59
Кукуруза на зерно	1,4	1,1	1,56
Кукуруза на силос	0,3	0,25	1,47
Ячмень	0,05	0,7	1,23
Овес	0,27	0,82	1,20
Просо	0,00	0,72	1,10
Гречка	0,12	1,06	1,10
Яровая пшеница	-	-	1,10
Овощи	1,34	1,20	1,60
Лен	0,90	-	-
Картофель	1,50	1,20	1,61
Подсолнечник	-	1,00	1,39

Однолетние травы	0,80	0,80	1,10
Многолетние травы	0,55	0,30	0,60

Таблица ПЗ.4.19 - Коэффициенты учета гранулометрического состава почв при минерализации гумуса почв, доли единицы

Группа почв по гранулометрическому составу	Коэффициент минерализации
Песчаные	1,8
Супесчаные	1,4
Легкосуглинистые	1,2
Среднесуглинистые	1,0
Тяжелосуглинистые и глинистые	0,8

В формуле ПЗ.4.11 используется коэффициент  $k_{C:N}$ , который позволяет учесть соотношение содержания азота и углерода (C:N) в гумусовых веществах пахотного слоя почвы. Значения этих параметров показаны в таблице 3.4.20 [50].

Таблица 3.4.20 Соотношение содержания азота и углерода (C:N) в гумусовых веществах пахотного слоя различных типов почв

Типы почв	Содержание гумуса, %	С органический в общей исходной почве, %	Валовой азот, %	C:N
<b>Почвы Полесья</b>				
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
<b>Почвы Лесостепи</b>				
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
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	4,90	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 алювиальных отложениях	6,90	4,00	0,43	9,30
<b>Почвы Степи</b>				
Черноземы обыкновенные мощные среднегумусные на лессах	6,10	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 песчаных 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 лесах	5,20	2,33	0,27	8,63
Глеевые осолоделые почвы (глее-солоди) на оглеенных лессах)	4,40	2,47	0,26	9,50
<b>Почвы Карпатской буроземно-лесной области</b>				
Буроземы кислые среднегумусные на элювии сланцев	21,04	12,20*	1,06	11,51
Луговато-буроземные кислые на древних озерно-алювиальных отложениях	5,91	3,43	0,29	11,83
<b>Почвы горного Крыма</b>				
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 расчётов по описанному методу необходимо знать площади типов почв в Украине (таблица ПЗ.4.21) [49], а также учитывать распределение типов почв по природным зонам (таблица ПЗ.4.22) [50].

Таблица ПЗ.4.21 Площадь типов почв Украины, тыс.га

Название почвы	Площадь почв		Площадь пашни		
	тыс.га	%	тыс.га	% от общего значения	% пашни
Дерново-подзолистые супесчаные и глинисто-песчаные	1573,0	3,5	1015,0	64,5	3,5
Дерново-подзолистые оглеенные	1916,3	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
Луговые преимущественно на аллювиальных породах	1939,1	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

Таблица 3.4.22 Характеристика сельскохозяйственных угодий по механическому составу (без приусадебных земель личного пользования), тыс.га

Регион	Общая площадь на 1 ноября 1990 г.	Из них обследовано	Механический состав почв						
			Тяжело и среднеглинистые	Легкоглинистые	Тяжелосуглинистые	Среднесуглинистые	Легкосуглинистые	Супесчаные	Песчаные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АР Крым	1729,2	1668,4	378,10	861,20	340,50	70,80	15,00	2,30	0,50
Винницкая	1850,2	1824,9	8,00	30,50	579,20	1042,40	135,10	17,50	5,90
Волынская	967,5	960,2	0,00	0,00	1,10	9,60	269,10	216,60	289,50
Днепропетровская	2373,1	2351,4	14,90	672,40	1251,8	334,20	39,90	27,30	10,20
Донецкая	1917,3	1896,1	161,70	1265,3	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	1241,2	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	1041,8	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	1649,2	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	0,50	37,20	350,70	123,70	188,10
Сумская	1618,0	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	1284,7	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

## П 3.5 Отходы (сектор 6 ОФО)

В данном приложении предоставлена дополнительная информация относительно данных о деятельности, коэффициентов выбросов и расчетных значений выбросов ПГ по временному ряду за период 1990-2011гг. Все данные касаются категорий 6.А «Выбросы метана от захоронения ТБО» сектора «Отходы».

### П 3.5.1 Информация о количестве ТБО, захороненных на свалках и принятых к расчету выбросов метана в целом и по категориям свалок для периода 1900-2011гг.

Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороненных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненных ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглубокие	Неуправл. свалки ТБО, глубокие	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	млн	млн м <sup>3</sup>	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1900	173,14	0,85	147,17	3,5903	2,1135	528,381	0	46,622	575,0	218,874	356,128	0
1901	173,55	0,85	147,51	3,7725	2,2260	556,505	0	49,103	605,6	230,524	375,085	0
1902	173,95	0,85	147,86	3,9547	2,3390	584,756	0	51,596	636,4	242,227	394,126	0
1903	174,36	0,85	148,21	4,1370	2,4525	613,134	0	54,100	667,2	253,982	413,252	0
1904	174,77	0,85	148,55	4,3192	2,5665	641,637	0	56,615	698,3	265,789	432,463	0
1905	175,17	0,85	148,90	4,5015	2,6810	670,266	0	59,141	729,4	277,648	451,759	0
1906	175,58	0,85	149,24	4,6837	2,7960	699,021	0	61,678	760,7	289,559	471,140	0
1907	175,99	0,85	149,59	4,8659	2,9116	727,903	0	64,227	792,1	301,523	490,606	0
1908	176,40	0,85	149,94	5,0482	3,0276	756,910	0	66,786	823,7	313,539	510,158	0
1909	176,80	0,85	150,28	5,2304	3,1441	786,044	0	69,357	855,4	325,607	529,794	0
1910	177,21	0,85	150,63	5,4126	3,2612	815,304	0	71,939	887,2	337,728	549,515	0
1911	177,62	0,85	150,97	5,5445	3,3483	837,085	0	73,860	910,9	346,750	564,196	0
1912	178,02	0,85	151,32	5,6764	3,4358	858,958	0	75,790	934,7	355,811	578,938	0
1913	178,43	0,85	151,67	5,8083	3,5236	880,923	0	77,728	958,7	364,909	593,742	0
1914	178,84	0,85	152,01	5,9401	3,6119	902,978	0	79,675	982,7	374,045	608,607	0
1915	179,24	0,85	152,36	6,0720	3,7004	925,125	0	81,629	1 006,8	383,219	623,534	0
1916	179,65	0,85	152,70	6,2039	3,7894	947,363	0	83,591	1 031,0	392,431	638,523	0
1917	180,06	0,85	153,05	6,3358	3,8787	969,692	0	85,561	1 055,3	401,681	653,572	0
1918	180,47	0,85	153,40	6,4676	3,9684	992,113	0	87,539	1 079,7	410,968	668,684	0
1919	180,87	0,85	153,74	6,5995	4,0584	1014,624	0	89,526	1 104,1	420,293	683,857	0
1920	181,28	0,85	154,09	6,7314	4,1489	1037,227	0	91,520	1 128,7	429,656	699,091	0
1921	181,69	0,85	154,43	6,8348	4,2221	1055,528	0	93,135	1 148,7	437,237	711,426	0
1922	182,09	0,85	154,78	6,9382	4,2956	1073,901	0	94,756	1 168,7	444,848	723,809	0
1923	182,50 <sup>[3]</sup>	0,85	155,13	7,0417	4,3693	1092,345	0	96,383	1 188,7	452,488	736,241	0

Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороне нных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненн ых ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглубокие	Неуправл. свалки ТБО, глубокие	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	млн	млн м <sup>3</sup>	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1924	182,91	0,85	155,47	7,1451	4,4434	1110,861	0	98,017	1 208,9	460,158	748,720	0
1925	183,31	0,85	155,82	7,2485	4,5177	1129,448	0	99,657	1 229,1	467,857	761,248	0
1926	183,72	0,85	156,16	7,3519	4,5924	1148,107	0	101,304	1 249,4	475,587	773,824	0
1927	184,13	0,85	156,51	7,4554	4,6673	1166,838	0	102,956	1 269,8	483,345	786,449	0
1928	184,53	0,85	156,85	7,5588	4,7425	1185,640	0	04,615	1 290,3	491,134	799,121	0
1929	184,94	0,85	157,20	7,6622	4,8180	1204,513	0	106,281	1 310,8	498,952	811,842	0
1930	185,35	0,85	157,55	7,7656	4,8938	1223,459	0	107,952	1 331,4	506,800	824,611	0
1931	185,76	0,85	157,89	7,9988	5,0518	1262,950	0	111,437	1 374,4	523,159	851,229	0
1932	186,16	0,85	158,24	8,2319	5,2104	1302,603	0	114,936	1 417,5	539,584	877,955	0
1933	186,57	0,85	158,58	8,4650	5,3696	1342,417	0	118,449	1 460,9	556,077	904,789	0
1934	186,98	0,85	158,93	8,6981	5,5295	1382,393	0	121,976	1 504,4	572,636	931,733	0
1935	187,38	0,85	159,28	8,9312	5,6901	1422,530	0	125,517	1 548,0	589,262	958,785	0
1936	187,79	0,85	159,62	9,1643	5,8513	1462,828	0	129,073	1 591,9	605,955	985,946	0
1937	188,20	0,85	159,97	9,3974	6,0131	1503,287	0	132,643	1 635,9	622,715	1 013,216	0
1938	188,60	0,85	160,31	9,6305	6,1756	1543,908	0	136,227	1 680,1	639,541	1 040,594	0
1939	189,01	0,85	160,66	9,8636	6,3387	1584,690	0	139,826	1 724,5	656,434	1 068,081	0
1940	189,42	0,85	161,01	10,0967	6,5025	1625,633	0	143,438	1 769,1	673,394	1 095,676	0
1941	189,83	0,85	161,35	10,5479	6,8077	1701,934	0	150,171	1 852,1	705,001	1 147,103	0
1942	190,23	0,85	161,70	10,9992	7,1141	1778,547	0	156,931	1 935,5	736,737	1 198,740	0
1943	190,64	0,85	162,04	11,4504	7,4218	1855,472	0	163,718	2 019,2	768,602	1 250,588	0
1944	191,05	0,85	162,39	11,9016	7,7308	1932,709	0	170,533	2 103,2	800,596	1 302,646	0
1945	191,45	0,85	162,74	12,3529	8,0410	2010,259	0	177,376	2 187,6	832,720	1 354,915	0
1946	191,86	0,85	163,08	12,8041	8,3524	2088,121	0	184,246	2 272,4	864,973	1 407,393	0
1947	192,27	0,85	163,43	13,2554	8,6651	2166,295	0	191,144	2 357,4	897,356	1 460,083	0
1948	192,67	0,85	163,77	13,7066	8,9791	2244,781	0	198,069	2 442,9	929,868	1 512,982	0
1949	193,08	0,85	164,12	14,1578	9,2943	2323,580	10,73	205,022	2 539,3	962,509	1 576,819	0
1950	193,49	0,85	164,47	14,6091	9,6107	2402,690	21,45	212,002	2 636,1	995,279	1 640,866	0
1951	193,90	0,85	164,81	15,1097	9,9609	2490,248	32,18	219,728	2 742,2	1 031,549	1 710,606	0
1952	194,30	0,85	165,16	15,6243	10,3218	2580,468	42,90	227,688	2 851,1	1 068,921	1 782,140	0
1953	194,71	0,85	165,50	16,1500	10,6915	2672,887	53,63	235,843	2 962,4	1 107,204	1 855,157	0
1954	195,12	0,85	165,85	16,6846	11,0685	2767,136	64,36	244,159	3 075,7	1 146,245	1 929,407	0
1955	195,52	0,85	166,19	17,2264	11,4517	2862,949	75,08	252,613	3 190,6	1 185,935	2 004,711	0
1956	195,93	0,85	166,54	17,7745	11,8407	2960,189	85,81	261,193	3 307,2	1 226,215	2 080,977	0
1957	196,34	0,85	166,89	18,3289	12,2354	3058,851	96,54	269,899	3 425,3	1 267,084	2 158,201	0
1958	196,74	0,85	167,23	18,8901	12,6362	3159,053	107,26	278,740	3 545,1	1 308,591	2 236,464	0
1959	197,15	0,85	167,58	19,4596	13,0440	3261,012	117,99	287,736	3 666,7	1 350,826	2 315,910	0
1960	197,56	0,85	167,92	20,0382	13,4596	3364,916	128,71	296,904	3 790,5	1 393,867	2 396,668	0

Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороненных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненных ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглубокие	Неуправл. свалки ТБО, глубокие	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	млн	млн м <sup>3</sup>	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1961	197,97	0,85	168,27	20,6263	13,8831	3470,795	139,44	306,247	3 916,5	1 437,726	2 478,756	0
1962	198,37	0,85	168,62	21,2219	14,3134	3578,371	150,17	315,739	4 044,3	1 482,288	2 561,989	0
1963	198,78	0,85	168,96	21,8213	14,7479	3686,983	160,89	325,322	4 173,2	1 527,279	2 645,920	0
1964	199,19	0,85	169,31	22,4189	15,1828	3795,706	171,62	334,915	4 302,2	1 572,315	2 729,925	0
1965	199,59	0,85	169,65	23,0103	15,6151	3903,792	182,35	344,452	4 430,6	1 617,088	2 813,501	0
1966	200,00 <sup>[4]</sup>	0,85	170,00	23,5925	16,0429	4010,734	193,07	353,888	4 557,7	1 661,388	2 896,306	0
1967	202,24	0,85	171,90	24,1655	16,6162	4154,072	203,80	366,536	4 724,4	1 720,763	3 003,642	0
1968	204,47	0,85	173,80	24,7309	17,1931	4298,275	214,52	379,260	4 892,1	1 780,497	3 111,562	0
1969	206,71	0,85	175,70	25,2922	17,7756	4443,916	225,25	392,110	5 061,3	1 840,827	3 220,449	0
1970	208,95	0,85	177,60	25,8518	18,3655	4591,381	235,98	405,122	5 232,5	1 901,912	3 330,567	0
1971	211,18	0,85	179,50	26,4105	18,9632	4740,822	246,70	418,308	5 405,8	1 963,816	3 442,017	0
1972	213,42	0,85	181,41	26,9662	19,5673	4891,827	257,43	431,632	5 580,9	2 026,367	3 554,520	0
1973	215,65	0,85	183,31	27,5143	20,1741	5043,549	268,15	445,019	5 756,7	2 089,216	3 667,507	0
1974	217,89	0,85	185,21	28,0483	20,7790	5194,761	278,88	458,361	5 932,0	2 151,853	3 780,150	0
1975	220,13	0,85	187,11	28,5635	21,3779	5344,480	289,61	471,572	6 105,7	2 213,872	3 891,787	0
1976	222,36	0,85	189,01	29,0571	21,9682	5492,069	300,33	484,594	6 277,0	2 275,009	4 001,988	0
1977	224,60 <sup>[5]</sup>	0,85	190,91	29,5301	22,5504	5637,600	311,06	497,435	6 446,1	2 335,293	4 110,802	0
1978	229,32	0,85	194,92	29,9861	23,3801	5845,047	321,79	515,739	6 682,6	2 421,225	4 261,347	0
1979	234,05	0,85	198,94	30,4312	24,2159	6053,978	332,51	534,175	6 920,7	2 507,771	4 412,893	0
1980	238,77	0,85	202,95	30,8698	25,0606	6265,157	343,24	552,808	7 161,2	2 595,249	4 565,954	0
1981	243,49	0,85	206,97	31,2995	25,9121	6478,026	353,96	571,591	7 403,6	2 683,427	4 720,154	0
1982	248,22	0,85	210,98	31,7177	26,7676	6691,911	364,69	590,463	7 647,1	2 772,026	4 875,039	0
1983	252,94	0,85	215,00	32,1278	27,6296	6907,422	375,42	609,478	7 892,3	2 861,298	5 031,019	0
1984	257,66	0,85	219,01	32,5346	28,5019	7125,485	386,14	628,719	8 140,3	2 951,628	5 188,720	0
1985	262,38 <sup>[6]</sup>	0,85	223,03	32,9391	29,3853	7346,326	396,87	648,205	8 391,4	3 043,107	5 348,293	0
1986	267,11	0,85	227,04	33,3446	30,2824	7570,624	407,60	667,996	8 646,2	3 136,020	5 510,196	0
1987	271,83	0,85	231,06	33,7433	31,1864	7796,609	418,32	687,936	8 902,9	3 229,631	5 673,236	0
1988	276,55	0,85	235,07	34,1119	32,0748	8018,720	429,05	707,534	9 155,3	3 321,637	5 833,665	0
1989	281,28	0,875	246,12	34,8692	34,3276	8581,914	439,77	612,994	9 634,7	3 410,698	6 223,984	0
1990	286,00 <sup>[7]</sup>	0,9	257,40	35,0852	36,1237	9030,930	450,50	501,718	9 983,1	3 441,286	6 396,803	145,059
1991	265,20	0,9	238,68	35,2969	33,6986	8424,664	411,31	468,037	9 304,0	3 206,053	5 827,312	270,642
1992	243,50	0,9	219,15	35,471	31,0938	7773,470	370,76	431,859	8 576,1	2 954,350	5 247,156	374,584
1993	221,80	0,9	199,62	35,4007	28,2667	7066,688	318,05	392,594	7 777,3	2 682,201	4 641,099	454,035
1994	200,10	0,9	180,09	35,1188	25,2981	6324,545	245,07	351,364	6 921,0	2 397,354	4 015,687	507,940



Год	Удельное образование ТБО	Доля ТБО захороне нных на свалках	Удельное захоронение ТБО	Городское население	Объемы захороненных ТБО	Масса захороненн ых ТБО в год	Всего захоронено на свалках пром. орг. отходов	Захороненно ТБО неофициально	Всего	Неуправл. свалки ТБО, неглубокие	Неуправл. свалки ТБО, глубокие	Управл. свалки ТБО
	кг/чел/год		кг/чел/год	млн	млн м <sup>3</sup>	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т	тыс.т
1995	217,20	0,9	195,48	34,7679	27,1857	6796,429	215,34	377,579	7 389,3	2 572,826	4 161,516	655,006
1996	234,30 <sup>[8]</sup>	0,9	210,87	34,3875	29,0051	7251,292	193,72	402,850	7 847,9	2 741,391	4 291,148	815,317
1997	251,40	0,9	226,26	34,0482	30,8149	7703,746	187,86	427,986	8 319,6	2 908,592	4 421,067	989,931
1998	268,50	0,9	241,65	33,7021	32,5764	8144,112	184,25	452,451	8 780,8	3 070,783	4 532,702	1 177,333
1999	285,60	0,9	257,04	33,3386	34,2774	8569,354	183,80	476,075	9 229,2	3 226,838	4 625,943	1 376,452
2000	302,70	0,9	272,43	32,9517	35,9081	8977,032	194,62	498,724	9 670,4	3 375,863	4 708,380	1 586,129
2001	337,80	0,9	304,02	32,5744	39,6130	9903,269	212,64	550,182	10 666,1	3 719,228	5 038,004	1 908,855
2002	342,20	0,9	307,98	32,3284	39,8260	9956,501	223,90	553,139	10 733,5	3 734,241	4 920,255	2 079,042
2003	346,60	0,9	311,94	32,1464	40,1109	10027,748	245,07	557,097	10 829,9	3 755,949	4 818,979	2 254,990
2004	351,00	0,9	315,90	32,0093	40,4469	10111,738	274,81	561,763	10 948,3	3 782,352	4 729,658	2 436,297
2005	351,00	0,9	315,90	31,8777	40,2806	11697,500	282,46	649,861	12 629,8	4 369,666	5 253,901	3 006,258
2006	-	-	-	-	42,6363	10667,000	303,19	592,611	11 562,8	4 016,718	4 793,994	2 752,086
2007	-	-	-	-	42,9920	11304,750	327,06	628,042	12 259,9	4 211,647	5 108,972	2 927,930
2008	-	-	-	-	48,2340	12058,500	334,27	669,917	13 062,7	4 492,461	5 435,017	3 147,269
2009	-	-	-	-	50,660	12498,370	285,17	694,354	13 477,9	4 643,839	5 559,479	3 274,573
2010	-	-	-	-	45,837	10561,320	336,02	586,740	11 484,1	3 924,117	4 792,899	2 767,066
2011	-	-	-	-	46,338	14388,637	270,50	799,369	15 458,5	5 346,178	6 328,115	3 784,212

### П 3.5.2 Доля категорий ТБО, параметры DOC и MCF, выбросы метана от свалок ТБО по категориям для периода 1990-2011гг.

Год	Количество отходов	II	IV	III	V	I	DOC	MCF	R	ВСЕГО	Неуправляемые свалки ТБО, неглубокие	Неуправляемые свалки ТБО, глубокие	Управляемые свалки ТБО
	тис. тонн	доля определенной категории отходов							CO <sub>2</sub> экв (тыс. т/год)	Выбросы метана от свалок ТБО, тыс. т CO <sub>2</sub> экв			
1990	9 983,1	0,2577	0,0487	0,3752	0,0959	0,0184	0,1981	0,673	0	5 916,495	1 280,885	4 506,922	0
1991	9 304,0	0,2472	0,0493	0,3719	0,0990	0,0182	0,1941	0,676	0	6 128,702	1 319,813	4 668,392	13,147
1992	8 576,1	0,2366	0,0493	0,3686	0,1022	0,0180	0,1899	0,680	0	6 278,965	1 345,782	4 770,965	36,303
1993	7 777,3	0,2260	0,0486	0,3654	0,1053	0,0177	0,1856	0,683	0	6 369,416	1 359,366	4 819,310	66,443
1994	6 921,0	0,2154	0,0479	0,3621	0,1085	0,0175	0,1812	0,687	0	6 400,837	1 360,988	4 816,741	100,602
1995	7 389,3	0,2049	0,0472	0,3588	0,1117	0,0173	0,1769	0,690	0	6 375,268	1 351,412	4 767,126	136,079
1996	7 847,9	0,1943	0,0465	0,3555	0,1148	0,0171	0,1725	0,693	0	6 373,860	1 347,057	4 726,566	180,336
1997	8 319,6	0,1837	0,0458	0,3522	0,1180	0,0169	0,1682	0,697	0	6 393,140	1 347,028	4 692,756	233,326
1998	8 780,8	0,1731	0,0451	0,3490	0,1212	0,0167	0,1638	0,700	0	6 431,204	1 350,691	4 664,691	295,022
1999	9 229,2	0,1626	0,0444	0,3457	0,1243	0,0165	0,1595	0,704	0	6 484,953	1 357,350	4 640,291	365,209
2000	9 670,4	0,1520	0,0437	0,3424	0,1275	0,0163	0,1552	0,707	0	6 551,421	1 366,339	4 617,708	443,540
2001	10 666,1	0,1414	0,0430	0,3391	0,1307	0,0161	0,1508	0,711	0	6 628,180	1 377,029	4 595,771	529,545
2002	10 733,5	0,1309	0,0423	0,3358	0,1338	0,0159	0,1465	0,714	0	6 742,329	1 394,771	4 588,609	630,261
2003	10 829,9	0,1203	0,0416	0,3326	0,1370	0,0157	0,1421	0,717	6,09	6 835,152	1 409,097	4 568,364	732,536
2004	10 948,3	0,1097	0,0409	0,3293	0,1402	0,0155	0,1378	0,721	6,09	6 921,069	1 420,407	4 537,163	836,094
2005	12 629,8	0,0991	0,0402	0,3260	0,1433	0,0153	0,1334	0,724	0	7 001,712	1 429,002	4 496,664	940,616
2006	11 562,8	0,0886	0,0395	0,3227	0,1465	0,0151	0,1291	0,724	0,21	7 141,102	1 450,096	4 480,683	1 071,520
2007	12 259,9	0,0780	0,0388	0,3194	0,1497	0,0149	0,1247	0,725	0	7 202,736	1 457,223	4 434,145	1 170,764
2008	13 062,7	0,0674	0,0381	0,3162	0,1528	0,0146	0,1204	0,726	3,07	7 274,788	1 465,948	4 400,265	1 269,191
2009	13 477,9	0,0568	0,0374	0,3129	0,1560	0,0144	0,1161	0,726	45,36	7 324,011	1 477,994	4 377,645	1 368,952
2010	11 484,1	0,0463	0,0367	0,3096	0,1592	0,0142	0,1117	0,726	50,08	7 404,870	1 489,530	4 354,595	1 463,552
2011	15 458,5	0,0357	0,0360	0,3063	0,1623	0,0140	0,1074	0,726	36,52	7 393,773	1 479,691	4 288,443	1 515,268

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### П.4.1 Баланс природного газа

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Видимое (балансовое) потребление, всего, в том числе	млн. м <sup>3</sup>	74 336	70 258	66 736	52 066	57 757	58408
Добыча <sup>20</sup>	млн. м <sup>3</sup>	21 094	21 104	21 444	21 505	20 521	20294
Импорт чистый (нетто)	млн. м <sup>3</sup>	55 987	53 680	49 188	26 949	35 799	44037
Изменение запасов	млн. м <sup>3</sup>	2 745	4 525	3 896	-3 613	-1 437	5923
Фактическое (измеренное) потребление, всего, в том числе	млн. м <sup>3</sup>	74 332	70 236	66 714	52 095	57 742	57582
1А - Стационарное сжигание	млн. м <sup>3</sup>	63 605	60 308	56 768	45 223	50 400	52441
1А – Мобильное сжигание	млн. м <sup>3</sup>	5 571	4 891	5 103	3 420	3 083	В составе стационарного
2.В.1 – Производство аммиака	млн. м <sup>3</sup>	3 444	3 359	3 216	2 008	2 733	3579
1.В.2 Утечки природного газа	млн. м <sup>3</sup>	1 712	1 677	1 626	1 444	1 526	1562
Расхождение между балансовым и фактическим потреблением	млн. м <sup>3</sup>	4	22	22	-29	15	-826
Расхождение	%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,1%	0,0%	0,98%

### П.4.2 Баланс угля

Статья баланса	Единица измерения	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Видимое потребление, в том числе	тыс. т	68 238	68 197	69 207	61 719	64 977	74452
- добыча	тыс. т	61 439	58 739	59 501	55 007	54 957	69257
- импорт	тыс. т	9 835	13 150	12 805	7 873	12 145	12715
- экспорт	тыс. т	3 457	3 621	4 795	5 290	6 193	7002
- изменение запасов	тыс. т	-421	71	-1 696	-4 129	-4 068	518
Фактическое потребление, всего, в том числе	тыс. т	69 208	69 420	68 778	61 535	66 313	74073

-стационарное сжигание	тыс. т	41 153	40 079	40 664	36 510	39 621	44367
-неэнергетическое использование, всего, в том числе	тыс. т	28 054	29 341	28 114	25 025	26 692	29706
-потребление угля предприятиями по производству кокса	тыс. т	27 638	28 883	27 723	24 768	26 369	29389
-неэнергетическое использование, а также потери угля во время транспортировки, переработки и т.п.	тыс. т	416	458	391	257	323	317
Расхождение	%	-1.4%	-1.8%	0.6%	0.3%	-2.0%	0,5%

### П4.3 Баланс угля для коксования, кокса и коксового газа

В табл. П4.1 представлен баланс угля для коксования в 2011г., составленный на основании данных об объемах производства продукции (уголь готовый каменный для коксования в соответствии со статистической формой 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 П4.1. Баланс видимого потребление угля для коксования в 2011г., в расчете на рабочее состояние

	<b>Производство (добыча)</b>	<b>Импорт</b>	<b>Экспорт</b>	<b>Изменение запасов</b>	<b>Общее потребление</b>
Количество, тыс. т	19808,60	9909,20	285,49	43,62	29388,69

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 26449,82 тыс.т.

Результатом процесса коксования является кокс, коксовый газ, каменноугольные смолы и прочие продукты (табл. П4.2).

Таблица П4.2. Выход продукции коксовых печей в 2011г., по данным статистической формы 1-П

<b>Наименование показателя</b>	<b>Кокс, в расчете на сухую массу, тыс. т</b>	<b>Коксовый газ, млн. куб. м</b>	<b>Смолы каменно- угольные, в расчете на безводное состояние, тыс. т</b>	<b>Прочие продукты (бензол, сульфат аммония и пр.)</b>
Количество	18419,11	8155,4	878,00	Не определялось
Выход по массе в расчете на сухую шихту	69,6%	15,4%	3,3%	11,7%

\*) Для пересчета в массовые единицы плотность коксового газа принята равной 0,5 кг/м<sup>3</sup>

В табл. П4.3 представлен массовый баланс кокса в 2011 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 П4.3. Баланс кокса в 2011 г., приведенный на сухую массу, тыс. т

	Произ-водство	Им-порт	Экс-порт	Измене-ние запасов	Общее потреб-ление по балансу	Общее потреб-ление по форме 4-мтп	Расхож-дение
Коли-чество	18419,11	157,0	1986,9	11,56	16577,65	16789,58	1,3%
Источ-ник дан-ных	Форма 1-П	Статистичес-кие данные об экспорте/им-порте продукции		Форма 4-МТП	Расчет-ная величина	Форма 4-МТП	Расчет-ная величина

При сравнении полученных объемов потребления кокса с данными статистической формы 4-МТП расхождение составило 1,3%. 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. П4.4 представлены укрупненные данные об объемах потребления кокса отраслями промышленности с указанием категорий, к которым отнесены соответствующие объемы выбросов ПГ.

Таблица П4.4. Потребление кокса в 2011г., по данным формы статистической отчетности 4-МТП, и его учет по категориям ОФО

Наименование показателя	Значение показателя, тыс. т	В процентах от общего потребления	Категория ОФО, в которой учтены выбросы ПГ
Общее потребление	16577,65	100%	
Потребление на производство чугуна (энергетическая составляющая)	8534,13	51,48%	1.А.2.а «Черная металлургия»
Потребление на производство чугуна (неэнергетическая составляющая)	7592,79	45,8%	2.С.1.2 «Производство чугуна»
Потребление на производство ферросплавов	394,57	2,38%	2.С.5 «Прочее производство алюминия и ферросплавов»
Прочее потребление	56,16	0,34%	

Анализ потребления кокса позволяет сделать вывод об отсутствии двойного учета выбросов ПГ при использовании кокса для производства чугуна.

В табл. П4.5 представлены укрупненные данные об объемах производства и потребления коксового газа с указанием категорий, к которым отнесены соответствующие объемы выбросов ПГ.

Таблица П4.5. Производство и потребление коксового газа в 2011г., по данным статистической отчетности, и его учет по категориям ОФО

Наименование показателя	Значение показателя, млн. куб.м.	Значение показателя, %	Категория ОФО, в которой учтены выбросы ПГ
Выход продукции коксовых печей	8155,4	100	
Потребление коксового газа для стационарного сжигания в коксовых батареях, котельных предприятий и пр.	7537,33	92,42	1.А. «Стационарное сжигание топлива», в том числе: 1.А.1.с - 4748,14 млн. м3; 1.А.2.а - 2735,26 млн. м3; другие подкатегории - 51,74 млн. м3
Потери из-за неиспользования, неучет и по прочим причинам	580,07	7,11	1.В.1.б - сжигание на факеле
Потери при преобразовании	5,32	0,06	2.В.5 «Прочие химические продукты» - выбросы метана при производстве кокса.

Расхождение при сравнении объемов производства и учтенного в категориях ОФО потребления коксового газа составило 0,4%. Анализ потребления коксового газа позволяет сделать вывод об отсутствии двойного учета соответствующих выбросов ПГ.

## 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 <sub>2</sub>	1 Энергетика	1.B.2.a.iv Переработка нефти	Отсутствует методология МГЭИК
N <sub>2</sub> O	1 Энергетика	1.B.2.a.iv Переработка нефти	Отсутствует методология МГЭИК
CO <sub>2</sub>	1 Энергетика	1.B.2.a.v Распределение нефтепродуктов	Отсутствует методология МГЭИК
CH <sub>4</sub>	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 <sub>2</sub>	2. Промышленные процессы	2.A.4.1 Производство соды	В Украине для производства соды применяется Сольвей-процесс, для которого отсутствует методика оценки выбросов CO <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub>	2. Промышленные процессы	2.A.5. Производство кровельного битума	Отсутствует методология МГЭИК
CO <sub>2</sub>	2. Промышленные процессы	2.A.6. Покрытие дорог асфальтом	Отсутствует методология МГЭИК
CO <sub>2</sub>	2. Промышленные процессы	2.B.3. Производство адипиновой кислоты	Отсутствует методология МГЭИК
CO <sub>2</sub>	2. Промышленные процессы	2.B.5.2. Производство этилена	Отсутствует методология МГЭИК
CO <sub>2</sub>	2. Промышленные процессы	2.C.1.4. Производство кокса	Отсутствует методология МГЭИК
CH <sub>4</sub>	2. Промышленные процессы	2.B.1. Производство аммиака	Отсутствует методология МГЭИК
CH <sub>4</sub>	2. Промышленные процессы	2.B.4.2. Производство карбида кальция	Отсутствует методология МГЭИК
CH <sub>4</sub>	2. Промышленные процессы	2.B.4.2. Производство фталиевого ангидрида	В 2010 г. фталиевый ангидрид в Украине не производился
CH <sub>4</sub>	2. Промышленные процессы	2.B.5.3. Производство дихлорэтана	В Украине дихлорэтан не производится
CH <sub>4</sub>	2. Промышленные процессы	2.B.5.4. Производство стирола	В Украине стирол не производится



CH <sub>4</sub>	2. Промышленные процессы	2.C.1.1. Производство стали	Отсутствует методология МГЭИК
CH <sub>4</sub>	2. Промышленные процессы	2.C.2. Производство ферросплавов	Отсутствует методология МГЭИК
CH <sub>4</sub>	2. Промышленные процессы	2.C.3. Производство алюминия	Отсутствует методология МГЭИК
N <sub>2</sub> O	2. Промышленные процессы	2.B.1. Производство аммиака	Отсутствует методология МГЭИК
N <sub>2</sub> O	2. Промышленные процессы	2.B.5.2. Производство этилена	Отсутствует методология МГЭИК
SF <sub>6</sub>	2. Промышленные процессы	2.C.4. Использование SF <sub>6</sub> при производстве алюминиевого и магниевого литья	При производстве алюминия в Украине SF <sub>6</sub> не применяется
ГФУ	2. Промышленные процессы	Производство ГФУ, ПФУ и SF <sub>6</sub>	В Украине ГФУ, ПФУ и SF <sub>6</sub> не производятся
CO <sub>2</sub>	3. Использование растворителей и	3.A. Применение красок	Отсутствует методология расчета
CO <sub>2</sub>	3. Использование растворителей и	3.B.Обезжиривание и сухая чистка	Отсутствует методология расчета
CO <sub>2</sub>	3. Использование растворителей и	3.C.Химические продукты: производство и обработка	Отсутствует методология расчета
CH <sub>4</sub>	4 Сельское хозяйство	4.A.9 Кишечная ферментация птицы	Отсутствует методология расчета
CH <sub>4</sub>	4 Сельское хозяйство	4.D Сельскохозяйственные почвы Выбросы метана от сельскохозяйственных почв	Отсутствует методология расчета
CH <sub>4</sub> и N <sub>2</sub> O	4 Сельское хозяйство	4.E Выжигание саванны	Источник в стране отсутствует
CH <sub>4</sub> и N <sub>2</sub> O	4 Сельское хозяйство	4.F Сжигание растительных остатков на полях	Данная деятельность законодательно в стране запрещена
N <sub>2</sub> 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.

CO2	5. ЗИЗЛХ	Все категории землепользования, кроме 5.А.1. Лесные земли, остающиеся таковыми\Выбросы от пожаров	В Украине статистическая информация по пожарам указывается только для лесов.
CO2	5. ЗИЗЛХ	5.В.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.
CO2	5. ЗИЗЛХ	5.В.2. Земли, переведенные к категории пашни/почвы (кроме категории 5.В.2.1 «Лесные земель, переведенных к пашне»)	Уборочные площади сельскохозяйственных культур, согласно данным статотчетности, для всего временного ряда постоянно уменьшаются, поэтому принято допущение, что перехода земель под сельскохозяйственную обработку не происходит.
CO2	5. ЗИЗЛХ	5.С. Луга\Выбросы углерода от внесения сельскохозяйственной извести и доломита ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ )	В национальной статистике не отображается информация об объемах внесенной сельскохозяйственной извести в категории землепользования «Луга»
CO2	5. ЗИЗЛХ	5.С.1. Земли лугов, остающиеся таковыми\ Изменение запасов углерода в живой растительности и в мертвой биомассе	В национальной статистике не учитываются данные о древесных насаждениях в категории землепользования «Луга»
CO2	5. ЗИЗЛХ	5.С.2. Земли, переведенные к категории луга (кроме категории 5.С.2.1 «Лесные земель, пере- веденных 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, по- этому принято допущение, что перехода земель к данной категории землепользования не происходит.
CO2	5. ЗИЗЛХ	5.D.1. Болота и заболоченные земли, остающиеся таковыми\живая и мертвая биомасса и 5.D.2 Земли, переведенные в категорию «болота и заболоченные земли» (кроме категории 5.D.2 «Лесные земли, переведенные к болотам»)	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.
CO2	5. ЗИЗЛХ	5.E.1 Застроенные земли, остающиеся таковыми и 5.E.2 Земли, переведенные в категорию «застроенные земли»\ Изменение запасов углерода в биомассе (кроме категории 5.E.2 «Лесные земли, переведенные к болотам»)	Отсутствуют национальные коэффициенты расчетов. Применение коэффициентов, рекомендуемых в [1] приведет к неточным результатам, т.к. породный состав зеленых насаждений в данной категории землепользования отличается от породного состава, на основании которых разработаны коэффициенты по умолчанию

ПГ	Сектор КП-ЗИЗЛХ	Категория источника	Причина не включения в кадастр
----	-----------------	---------------------	--------------------------------

CH4	5. ЗИЗЛХ	Все категории землепользования, кроме 5.А.1. Лесные земли, остающиеся таковыми\Выбросы от пожаров	В Украине статистическая информация по пожарам указывается только для лесов.
N2O	5. ЗИЗЛХ	Все категории землепользования, кроме 5.А.1. Лесные земли, остающиеся таковыми\Выбросы от пожаров	В Украине статистическая информация по пожарам указывается только для лесов.
N2O	5. ЗИЗЛХ	5.А.1. Лесные земли, остающиеся таковыми\и 5.А.2. Земли, переведенные в категорию «леса»\Выбросы N2O от внесения удобрений	В Украине данная деятельность не производится
N2O	5. ЗИЗЛХ	5.В.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.
N2O	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 N2O проводится для минеральных почв
CH4	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 п. 3 и 4 статьи 3 Киотского протокола

CO2	Деятельность по статье 3.3/Облесение и лесовозобновление	5(KP-I)A.1.1/Органические почвы	Данные о площадях органических почв в данной категории отсутствуют
CO2	Деятельность по статье 3.3/Облесение и лесовозобновление	5(KP-I)A.1.2/Органические почвы	Данные о площадях органических почв в данной категории отсутствуют
CO2	Деятельность по статье 3.4/Управление лесным хозяйством	5(KP-I)B.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)
CO2	Деятельность по статье 3.4/Управление в категории землепользования «Пашни»	5(KP-I)B.2	Украина не выбрала данный вид деятельности в качестве отчетной, согласно п.4 статьи 3 Киотского протокола
CO2	Деятельность по статье 3.4/Управление в категории землепользования «Луга»	5(KP-I)B.3	Украина не выбрала данный вид деятельности в качестве отчетной, согласно п.4 статьи 3 Киотского протокола
CO2	Деятельность по статье 3.4/Возобновление растительного покрова	5(KP-I)B.4	Украина не выбрала данный вид деятельности в качестве отчетной, согласно п.4 статьи 3 Киотского протокола
N2O	Деятельность по статье 3.3 и 3.4/Внесение удобрений	5(KP-II)1/Прямые выбросы N2O от внесения азотных удобрений	Данная деятельность в Украине не производится.
N2O	Деятельность по статье 3.3 и 3.4/Нарушения, связанные с переходом лесных земель к категории землепользования «Пашни»	5(KP-II)3/Выбросы N2O 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.
CO2	Деятельность по статье 3.3 и 3.4/Известкование	5(KP-II)4/Выбросы CO2 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 ежегодного представления и информация, которая требуется в соответствии с параграфом 1 Статьи 7 Киотского протокола, или другая полезная информация

### П6.1 Ежегодное представление кадастра ПГ

#### П6.1.1 Нормативно-правовая база по выполнению Украиной обязательств в соответствии с Рамочной конвенцией ООН по изменению климата и Киотским протоколом к ней в части национальной инвентаризации антропогенных выбросов и поглощения парниковых газов

п/п	Нормативно-правовой акт (в хронологическом порядке)	Ссылки на полный текст документа
1	Закон України «Про ратифікацію Рамкової конвенції ООН про зміну клімату» від 29.10.1996 №435/96-ВР	<a href="http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=435%2F96-%E2%F0">http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=435%2F96-%E2%F0</a>
2	Постанова Кабінету Міністрів України «Про Міжвідомчу комісію із забезпечення виконання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату»	<a href="http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=583-99-%EF">http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=583-99-%EF</a>
3	Закон України «Про ратифікацію Киотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату» від 04.02.2004 № 1430-IV	<a href="http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=995_801">http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=995_801</a>
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	<a href="http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=346-2005-%F0">http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=346-2005-%F0</a>
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	<a href="http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1093.1048.0">http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1093.1048.0</a>

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 Кіотським протоколом до зазначеної Конвенції» від 10.04.2006 № 468	<a href="http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=468-2006-%EF">http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=468-2006-%EF</a>
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	<a href="http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=554-2006-%EF">http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=554-2006-%EF</a>
8	Постанова Кабінету Міністрів України «Про утворення Національного агентства екологічних інвестицій України» від 04.04.2007 № 612	<a href="http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=612-2007-%EF">http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=612-2007-%EF</a>
9	Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про Національне агентство екологічних інвестицій України» від 30.07.2007 № 977	<a href="http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=977-2007-%EF">http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=977-2007-%EF</a>
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	<a href="http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=392-2008-%EF">http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=392-2008-%EF</a>
11	Наказ Нацеконінвестагентства України «Порядок проведення національної інвентаризації антропогенних викидів із джерел та поглинання поглиначами парникових газів» від 24.10.2008 № 58	<a href="http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/669.htm">http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/669.htm</a>

**П6.1.2 Приказ Министерства охраны окружающей природной среды №268 от 31 мая 2007 г.**

***Приказ Министерства охраны окружающей природной среды №268 от 31 мая 2007 г. про утверждение Плана проведения работ по ежегодной подготовке и 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

В связи с созданием 07.11.2011 Бюджетного учреждения «Национальный центр учета выбросов парниковых газов» (далее - НЦ) в сфере управления Государственного агентства экологических инвестиций Украины (далее - ГАЭИ) Приказом ГАЭИ №40 от 02.04.2012 был утвержден уточненный План проведения в 2012 – 2013 годах работ по подготовке Национального кадастра антропогенных выбросов и адсорбции парниковых газов представления 2013 года, на основании которого был разработан уточненный План обеспечения и контроля качества кадастра.



## **П. 6.2. Дополнительная информация по Статье 7.1**

## П. 6.2.2. Таблицы стандартного электронного формата (SEF)

Таблицы, представленные ниже, являются таблицами стандартного электронного формата (SEF) за отчетный 2011 год.

### Таблицы стандартного электронного формата (SEF)

(для удобства русскоязычной версии Национального инвентаризационного отчета проведен перевод страниц отчета на русский язык)

Основная таблица. Отчетный год 2012

Приложение для подготовки стандартной электронной формы РКИК ООН (UNFCCC SEF application)					
Версия 1.2					
Потоки		Установки			
		Сторона КП:	Украина		
		Код ISO:	UA		
		Год представления	2013		
		Отчетный год	2012		
		Период действия обязательств:	1		
		Наполненность проверена:	YES		
		Содержание проверено:	YES		
		Файл защищен:	YES		
		Зафиксированное время	08.01.2013 15:54		
		Версия подачи	1		
		Тип подачи:	Официальный		
Функции					

Таблица 1.Общее количество Киотских единиц по типу счетов на начало отчетного года

		Сторона КП	Украина			
		Год представления	2013			
		Отчетный год	2012			
		Период действия обязательств	1			
Таблица 1. Общие количества единиц по Киотскому протоколу, хранящихся на счетах, в разбивке по типам счетов, в начале отчетного года						
Тип счёта	Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Текущие счета Стороны	4445002700	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Текущие счета юридических лиц	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счета аннулирования при наличии чистых выбросов в соответствии с пунктами 3 и 4	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счета аннулирования в связи с несоблюдением	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счета прочего аннулирования	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счета изъятия из обращения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Счета замены вССВ в связи с истечением срока действия	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
Счета замены дССВ в связи с истечением срока действия	Нет	Нет	Нет	Нет		
Счета замены дССВ в связи с потерями в накоплении	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
Счета замены дССВ в связи с непредставлением доклада о сертификации	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
<b>Всего</b>	4445002700	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 2(а). Ежегодные внутренние транзакции за отчетный год

							Сторона КП		Украина							
							Год представления		2013							
							Отчетный год		2012							
							Период действия обязательств		1							
Таблица 2 (а). Годовые данные о внутренних операциях																
Тип операции	Прибавления						Вычеты									
	Тип единицы						Тип единицы									
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ				
Ввод в обращение и преобразование согласно статье 6																
Проекты, проверенные Стороной																
Проекты, проверенные независимым органом																
Ввод в обращение или аннулирование в соответствии с пунктами 3 и 4 статьи 3																
3.3 Облесение и лесовосстановление																
3.3 Облесение																
3.4 Лесное хозяйство																
3.4 Земли под сельскохозяйственными культурами																
3.4 Пастбищные угодья																
3.4 Возобновление растительного покрова																
Облесение и лесовосстановление в соответствии со статьей 12																
Замена вССВ с истекшим сроком действия																
Замена вССВ с истекшим сроком действия																
Замена в связи с потерей в накоплении																
Замена в связи с непредставлением доклада о сертификации																
Прочее аннулирование																
Итого																
Тип операции	Изъятие из обращения															
	Тип единицы															
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ										
Изъятие из обращения																

Таблица 2(b). Ежегодные внешние транзакции за отчетный год

Таблица 2(с). Общее количество ежегодных транзакций за отчетный год

							Сторона КП		Украина			
							Год представления		2013			
							Отчетный год		2012			
							Период действия обязательств		1			
Таблица 2 (b). Годовые данные о внешних операциях												
	Прибавления						Вычеты					
	Тип единицы						Тип единицы					
	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
Передачи и приобретения												
СН (Швейцария)	720248	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	380124	75244739	Нет	Нет	Нет	Нет
DE (Германия)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	127548	Нет	Нет	Нет	Нет
DK (Дания)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	207000	Нет	Нет	Нет	Нет
EE (Эстония)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	3440008	Нет	Нет	Нет	Нет
ES (Испания)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	3238487	Нет	Нет	Нет	Нет
GB (Великобритания)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	134483932	Нет	Нет	Нет	Нет
NL (Нидерланды)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	84303887	Нет	Нет	Нет	Нет
PL (Польша)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	922174	Нет	Нет	Нет	Нет
Итого	720248	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	380124	281985553	Нет	Нет	Нет	Нет
Дополнительная информация												
ЕСВ, проверенные независимым органом							3377223					
Table 2 (c). Годовые данные о внешних операциях												
Всего (сумма таблиц 2a и 2b)	720248	282104386	Нет	Нет	Нет	Нет	282484510	281985553	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 3. Единицы с истекшим сроком годности, аннулирования и замены за отчетный год

						Сторона КП	Украина	
						Год представления	2013	
						Отчетный год	2012	
						Период действия обязательств	1	
3. Таблица 3. Истечение срока действия, аннулирование и замена								
		Истечение срока действия, аннулирование и требование о замене	Замена					
		Тип единицы	Тип единицы					
		вССВ	дССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ
Операция или тип события								
<b>Временные ССВ (вССВ)</b>								
С истекшим сроком действия на счетах изъятия из обращения и замены	Нет							
Замена вССВ с истекшим сроком действия			Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
С истекшим сроком действия на текущих счетах	Нет							
Аннулирование вССВ с истекшим сроком действия на текущих счетах	Нет							
<b>Долгосрочные ССВ (дССВ)</b>								
С истекшим сроком действия на счетах изъятия из обращения и замены		Нет						
Замена дССВ с истекшим сроком действия			Нет	Нет	Нет	Нет		
С истекшим сроком действия на текущих счетах		Нет						
Аннулирование дССВ с истекшим сроком действия на текущих счетах		Нет						
Подлежащие замене в связи с потерями в накоплении		Нет						
Замена в связи с потерями в накоплении			Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
Подлежащие замене в связи с непредставлением доклада о сертификации		Нет						
Замена в связи с непредставлением доклада о сертификации			Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
<b>Итого</b>			Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица 4. Общее количество Киотских единиц по типу счетов на конец отчетного года

						Сторона КП	Украина	
						Год представления	2013	
						Отчетный год	2012	
						Период действия обязательств	1	
Таблица 4. Общие количества единиц по Киотскому протоколу, хранящихся на счетах, в разбивке по типам счетов, в конце отчетного года								
		Тип счета	Тип единицы					
			ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	дССВ
		Текущие счета Стороны	4163258438	138833	Нет	Нет	Нет	Нет
		Текущие счета юридических лиц	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
		Счета аннулирования при наличии чистых выбросов в соответствии с пунктами 3 и 4 статьи 3	Нет	Нет	Нет	Нет		
		Счета аннулирования в связи с несоблюдением	Нет	Нет	Нет	Нет		
		Счета прочего аннулирования	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
		Счет изъятия из обращения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
		Счет замены вССВ в связи с истечением срока действия	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	
		Счет замены дССВ в связи с истечением срока действия	Нет	Нет	Нет	Нет		
		Счет замены дССВ в связи с потерями в накоплении	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
		Счет замены дССВ в связи с непредставлением доклада о сертификации	Нет	Нет	Нет	Нет		Нет
		<b>Всего</b>	4163258438	138833	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблицы 5(a), (b), (c). Общая информация о прибавлениях и вычетах единиц, заменах и выводе из обращения за отчетный год

Сторона КП  
Год представления  
Отчетный год  
Период действия обязательств 1

Украина  
2013  
2012

Таблица 5 (а). Сводная информация о прибавлениях и вычетах

		Прибавления						Вычеты					
		Тип единицы						Тип единицы					
Начальные значения		ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	лССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	лССВ
Без учета изменений в соответствии с пп. 3.7 и 3.8 статьи 3 Ампулового закона в связи с несоблюдением	4604184663												
Перенос		нет	нет		нет			нет	нет	нет	нет		
Итого	4604184663	нет	нет		нет			нет	нет	нет	нет		
Годовые данные об операциях													
Год 0 (2007)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 1 (2008)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	22319759	нет	нет	нет	нет	нет
Год 2 (2009)		нет	3238322	нет	нет	нет	нет	37394005	3238322	нет	нет	нет	нет
Год 3 (2010)		нет	11523723	нет	нет	нет	нет	30605823	11523723	нет	нет	нет	нет
Год 4 (2011)		нет	48332099	нет	нет	нет	нет	68862376	48332099	нет	нет	нет	нет
Год 5 (2012)		720248	282104386	нет	нет	нет	нет	282464510	281965553	нет	нет	нет	нет
Год 6 (2013)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 7 (2014)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 8 (2015)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Итого	720248	345198530	нет	нет	нет	нет	441646473	345059697	нет	нет	нет	нет	нет
Всего	4604904911	345198530	нет	нет	нет	нет	441646473	345059697	нет	нет	нет	нет	нет

Таблица 5 (b). Сводная информация о замене

		Требование о замене		Замена					
		Тип единицы		Тип единицы					
		вССВ	лССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	лССВ
Прозрачные ПДО		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 1 (2008)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 2 (2009)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 3 (2010)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 4 (2011)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 5 (2012)	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 6 (2013)	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 7 (2014)	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 8 (2015)	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Всего	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Таблица 5 (c). Сводная информация об изъятии из обращения

		Изъятие из обращения					
		Тип единицы					
Год		ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	лССВ
Год 1 (2008)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 2 (2009)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 3 (2010)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 4 (2011)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 5 (2012)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 6 (2013)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 7 (2014)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 8 (2015)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Всего	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Таблица 5 (b). Сводная информация о замене									
		Требования о замене		Замена					
		Тип единицы		Тип единицы					
		вССВ	лССВ	ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	лССВ
Прибавления ПДО									
Год 1 (2008)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 2 (2009)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 3 (2010)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 4 (2011)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 5 (2012)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 6 (2013)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 7 (2014)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 8 (2015)		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Всего		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Таблица 5 (c). Сводная информация об изъятии из обращения							
		Изъятие из обращения					
		Тип единицы					
Год		ЕУК	ЕСВ	ЕА	ССВ	вССВ	лССВ
Год 1 (2008)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 2 (2009)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 3 (2010)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 4 (2011)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 5 (2012)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 6 (2013)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 7 (2014)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Год 8 (2015)		нет	нет	нет	нет	нет	нет
Всего		нет	нет	нет	нет	нет	нет

Таблицы 6(a), (b), (c). Справочная информация. Корректирующие транзакции относительно прибавлений и вычитаний единиц, замен и выводе из обращения за отчетный год

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Таблица Сообщения за отчетный год

No problems found! (проблемы не обнаружены)

## П. 6.2.3. Обзор расхождений и уведомлений

### - Отчет R-2: Список операций-расхождений

Журнал ITL идентифицировал 3 расхождения с операциями, предложенными Стороной на протяжении 2012 года.

List of Transactions											
Transaction Number	Transaction Date	Transaction Type	Source Registry	Source Account Type	Source Account Number	Destination Registry	Destination Account Type	Destination Account Number	Transaction Status	Units quantity	Options
UA5431	пн, 24 груд 2012 12:31:20	02-00	UA	100		UA			5-Terminated	235397	<a href="#">Blocks</a>   <a href="#">History</a>   <a href="#">Response</a>
UA5103	пн, 19 лист 2012 10:18:31	03-00	UA	100	<a href="#">UA-100-1</a>	NL	100	<a href="#">NL-100-5011218</a>	5-Terminated	135411	<a href="#">Blocks</a>   <a href="#">History</a>   <a href="#">Response</a>
UA4953	вт, 30 жовт 2012 07:59:08	03-00	UA	100	<a href="#">UA-100-1</a>	LU	121	<a href="#">LU-121-115</a>	5-Terminated	138833	<a href="#">Blocks</a>   <a href="#">History</a>   <a href="#">Response</a>

Перечень противоречивых транзакций										
Код ошибки в соответствии со стандартами обмена данными (DES Response Code)	Среднее число ошибок на год * 100000		Идентификатор транзакции	Время начала транзакции	Тип транзакции	Финальное состояние	Объяснение	Вовлеченные Единицы		
	Отчетный год	Предыдущий к отчетному год						Серийный номер	Тип единицы	Количество
5061	1	0	UA5431	24.12.2012 12:31	Conversion - Transformation of unit to create an ERU	Terminated	Track 2 ERU Conversion for each Track 2 JI Project must not exceed the quantity specified by the Joint Implementation Supervisory Committee.	n/a	AUU	235397
5902	1	0	UA5103	19.11.2012 10:18	External Transfer	Terminated	Acquiring account does not exist	n/a	ERU	135411
7028	1	0	UA4953	30.10.2012 7:59	External Transfer	Terminated	Unknown response code in the supplementary transaction log response code range (7000-7999) - contact the STL for details.	n/a	ERU	138833

Отчет R-3: Перечень уведомлений от Комитета Механизма чистого развития Реестром Украины не было получено МЧР уведомлений на протяжении 2012 г.

Перечень сообщений от Реестра МЧР

Тип сообщения	Идентификатор сообщения	Дата и время сообщения	Число единиц для замещения	Число отмененных единиц	Число замещенных единиц	Разница		Объяснение
						На дату проведения транзакции	После даты проведения транзакции	
<Notification Type>								
N/A	...	...	...	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...	...	...	...

#### - Отчет R-4: Список произведенных замен

В 2012 г. в реестре не было произведенных замен

Перечень незамещений

Тип сообщения	Идентификатор сообщения	Дата и время сообщения	Число единиц для замещения	Число отмененных единиц	Число замещенных единиц	Разница		Объяснение
						На дату проведения транзакции	После даты проведения транзакции	
<Notification Type>								
N/A	...	...	...	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...	...	...	...

#### - Отчет R-5: Список непригодных для использования единиц

В 2012 г. в Реестре не было обнаружено непригодных для использования единиц

Отчет о Перечне нелегитимных единиц

Серийный номер	Тип единицы	Количество	Тип транзакции
N/A	N/A	N/A	N/A

### П. 6.2.7. Дополнение 6 – Остальная детальная информация об изменении отчетности о работе Реестра

Сторона информирует, что Разделы 12, 14 и приложение 6 в части описания работы Реестра были максимально возможно обновлены в соответствии с опубликованными 04.01.2013 г. новыми документами (версия 5) с требованиями отчетов к работе реестров.

Сторона поясняет, что для удобства независимых экспертов, участвующих в ежегодной оценке работы Национального реестра информация в этих разделах представляется, как правило, в виде таблиц (идентификатор вопроса, вопрос, ответ стороны), где идентификатор вопроса соответствует главным методическим требованиям.

## П. 6.2.8. Дополнение 7 – Документация о готовности реестра П. 6.2.3. Документация о готовности реестра

### Документация о готовности реестра

Ссылка.	Описание документа				Украино-язычный документ		Англо-язычный документ	
		Качество Quality*	доказательства Evidence*	Очевидность Confidence*	страниц	Время последней актуализации	страниц	Время последней актуализации
1	<b>План Резервного копирования базы данных и приложений</b> - Детально описанный план процедур резервного копирования базы данных и программного обеспечения.	100%	100%	100%	18	28.02.2012	13	28.02.2012
2	<b>План аварийного восстановления</b> - План предназначен для восстановления реестра, в случае аварийного сбоя или разрушения аппаратной системы с целью восстановления условия для возобновления проведения операций	86%	89%	87%	19	28.02.2012	7	28.02.2012
3	<b>План обеспечения безопасности</b> - план, определяющий защиту приложений и данных от несанкционированного и нелегитимного использования.	90%	89%	90%	19	28.02.2012	8	28.02.2012
4	<b>Документирование операций и событий (logging)</b> - Документация, описывающая способность реестра поддерживать журналы базы данных и операционные журналы, с целью продемонстрировать соответствие с разделом 7 стандартов для обмена данными (Data Exchange Standards)	100%	90%	93%	17	28.02.2012	10	28.02.2012
5	<b>План валидации времени</b> - специальные процедуры для проверки текущего времени сервера на периодической основе, для обеспечения успешного обмена данными	90%	56%	80%	7	28.02.2012	6	28.02.2012
6	<b>Управление изменениями Версий (Версионинг)</b> – Процедуры обеспечивающие прозрачный и четкий механизм миграции от версии к версии программного обеспечения и схем баз данных реестра.	90%	67%	83%	12	28.02.2012	9	28.02.2012
7	<b>План тестирования</b> - План обеспечивающий способность реестра осуществлять основные тесты и способность реестра принимать участие в тестах, изложенными в приложении H стандарты для обмена данными (Data Exchange Standards) DES, которые обязательны для последующего получения авторизованного разрешения реестру на проведение внешних транзакций с ИТЛ.	95%	100%	97%	20	27.02.2012	10	28.02.2012
8	<b>Протокол испытаний</b> – Отчет, предоставляющий доказательства того, что реестр выполняет основные тесты и способен участвовать в тестах, изложенными в приложении H DES, стандарты для обмена данными (Data Exchange Standards) DES, которые требуются от реестра до последующего получения авторизованного разрешения на проведение внешних транзакций с ИТЛ.	89%	95%	93%	n/a	n/a - Протоколы испытаний осуществляются только на английском языке	39	05.03.2012
9	<b>Операционный план</b> - план обеспечения надлежащего планирования работы реестра и соответствия персонала эксплуатационным требованиям, таким образом, чтобы первоначальные стандарты и требования поддерживались на постоянной основе.	74%	86%	78%	5	28.02.2012	10	28.02.2012

(1) В документе Independent Assessment Report of the national registry of Ukraine (2007)

[http://unfccc.int/files/kyoto\\_protocol/registry\\_systems/independent\\_assessment\\_reports/application/pdf/ua\\_-\\_iar\\_v1.0\\_final.pdf](http://unfccc.int/files/kyoto_protocol/registry_systems/independent_assessment_reports/application/pdf/ua_-_iar_v1.0_final.pdf) независимыми экспертами была проведена



оценка документов готовности украинского реестра, подготовленных в 2007 году. \* Был использован экспертный оценочный подход для оценки документации реестра и является оценка уровня доверия, связанная с каждым документом, на основе качества (**полноты/точности /согласованности** информации в комплекте поставки) и **доказательств** (фактических результатов, подтверждающих правильность поданной информации, в случае необходимости).

(2) Все корректировки этих документов имеют внутренний и конфиденциальный характер (имена и должности персонала, номера телефонов, коды доступа, логины и пароли), и поэтому эта информация не может быть опубликована в открытом инвентаризационном отчете.

### Дополнительные вопросы по Документации о готовности реестра

В версии 5 регламентного документа Standard Independent Assessment Report Reporting Requirements and Guidance for Registries, опубликованного (12.11.2012 г.) во внутренней сети форума администраторов реестров Киотского протокола в разделе Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines, вводится перечень дополнительных вопросов по процессам отчетности об изменениях в документации о готовности реестра.

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, представленный Стороной
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v4.7.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	<b>Когда</b> сообщать об изменениях в документации о готовности Реестра?	Сторона информирует, что передает информацию об изменениях в документации Реестра в ходе подачи ежегодных отчетов о работе Реестра или по требованию администраторов Международного журнала транзакций или авторизованных членов команд экспертов, осуществляющих ежегодную проверку.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v 5.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	<b>Каким образом</b> сообщать об изменениях в документации о готовности Реестра?	Сторона сообщает, что информация об изменениях в документации Реестра подается электронной почтой администратору Международного журнала транзакций.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v 5.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	<b>Какие языки, использовать при отчетности</b> об изменениях в документации о готовности Реестра?	Сторона информирует, что информация об изменениях в документации Реестра подается на английском и украинском языках.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v 5.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Особые указания для представления информации о <b>механизмах аутентификации пользователей</b>	Сторона информирует, что Реестр Стороны в отчетный период не осуществил внедрения двухфакторного способа идентификации операторов счетов, поскольку все операции в Реестре осуществляются непосредственно Администратором реестра в ограниченной защищенной среде без возможности любого внешнего доступа к этой среде. В соответствии с последней версией Методических рекомендаций по отчетности для реестров 5. от 12.11.2012, (Приложение 7), Реестр применяет Метод 3 – Бумажные документы для выполнения операций под контролем Администратора реестра. ( <b>Method 3: paperwork / stringent processing of transaction</b> )

		<b>proposal by RSA.)</b>
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v 5.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Дополнительные улучшения использовать аутентификацию - <b>сложные пароли</b>	Сторона сообщает, что дополнительные улучшения по усложнению паролей при аутентификации пользователей Реестра в отчетный период (2012 г) не осуществлялись.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v 5.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Дополнительные улучшения использовать аутентификацию – <b>Клиент контроль</b>	Сторона сообщает, что дополнительные улучшения по клиент-контролю при аутентификации пользователей Реестра в отчетный период (2012 г) не осуществлялись.
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v 5.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Дополнительные улучшения использовать аутентификацию - <b>повышение осведомленности</b>	Сторона сообщает, что дополнительные улучшения по <b>повышение осведомленности</b> при аутентификации пользователей Реестра в отчетный период (2012 г) не осуществлялись
SIAR Reporting Requirements and Guidance for Registries v 5.doc Appendix 7 – Readiness Documentation Reporting Guidelines	Планы тестирования и испытаний, относящиеся к изменениям в пользовательском механизме аутентификации должны быть предоставлены в ежегодном представлении.	Сторона информирует, что за отчетный период (2011г.) изменений в планах тестирования и испытаний, относящиеся к изменениям в пользовательском механизме аутентификации не вносилось. Сторона информирует, что в материалы, которые прилагаются к оригинальному отчету о работе Реестра Стороны в приложение 6 дополнение 8 включены планы, результаты и контрольные примеры для проведения тестирования.

Поправки к требованиям:  
о предоставлении информации  
о Документации  
о готовности реестра

В версии 5 регламентного документа **Standard Independent Assessment Report Reporting Requirements and Guidance for Registries** (12.11.2012 г.), вводится перечень дополнительных вопросов, которые должны помогать Сторонам при подготовке отчетов о внесении изменений в пакет документации о готовности национальных реестров. Он подготовлен на основании измененного варианта анкеты (опросника), который использовался при начальном оценивании реестров Киотского протокола. Описание содержания документации о готовности было изменено на основе опыта, накопленного в ходе первоначального рассмотрения. **Полужирным шрифтом** в каждой секции представлены пункты, которые обязательно должны быть представлены, как минимум, при внесении любых изменений и повторной подаче документов.

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, представленный Стороной
	<b>План Резервного копирования базы данных и приложений</b>	
	Детальный план резервного копирования рабочей базы данных и программного обеспечения.	
	Этот план должен включать:	
<b>A</b>	<b>Перечень и содержание процедур резервного копирования (например, базы данных, программного обеспечения, логов сервера и приложений).</b>	<b>Да</b>
<b>B</b>	Идентификация оборудования и программного обеспечения для проведения резервного копирования.	Да

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, представленный Стороной
<b>C</b>	<b>Периоды проведения резервного копирования и сроки хранения (заметим, что журналы некоторых приложений обязательны для хранения в течение 15 лет - см. раздел 7 стандарты для обмена данными между Реестрами Киотского протокола (Data Exchange Standards)).</b>	<b>Да</b>
<b>D</b>	<b>Частота резервного копирования баз данных (рекомендация: минимум ежедневно) и любой метод наката с точки резервного копирования, например, с помощью файлов журнала базы данных.</b>	<b>Да</b>
<b>E</b>	Персонал, ответственный за резервное копирование (в том числе и назначенный первично, и альтернативный или выполняющий операции согласно штатному расписанию или сменам).	Да
<b>F</b>	Конкретный график и процедуры, например, график предусматривает выполнение резервного копирования в 23:00 каждый день, и снятие лент и их перенос на место хранения в 10:00 на следующий день.	Да
<b>G</b>	Определение идентификаторов носителей, предназначенных для резервного копирования информации и местоположение их хранения.	Да
<b>H</b>	Стратегия для контроля (мониторинга) выполнения задач резервного копирования, в том числе, уведомления о резервных сбоях, журнал резервного копирования, выборочные проверки, аудит, управленческий учет.	Да
	<b>План аварийного восстановления</b>	
	План предназначен для восстановления реестра, в случае аварийного сбоя или разрушения аппаратной системы с целью восстановления условия для возобновления проведения операций как можно скорее.	
	План аварийного восстановления должен включать:	
<b>A</b>	<b>Соответствующие стратегии, которые должны обеспечить начало проведения критических операций нормальной обработки в течение разумного периода времени.</b>	<b>Да</b>
<b>B</b>	Конкретные минимальные требования к аппаратным средствам и программному обеспечению для размещения реестра на временной основе. Процедуры восстановления данных, позволяющих использование скопированных резервных данных для восстановления. План аварийного восстановления должен явно указывать следующие моменты:	Да
<b>C</b>	<b>Какие данные Реестра могут быть восстановлены, и на какой момент времени он может быть восстановлен (точка отката).</b>	<b>Да</b>
<b>D</b>	Методы, используемые для обеспечения того, что резервные копии данных и журналов базы данных доступны для восстановления на альтернативном месте. Следует четко указать автоматизированные инструменты, такие как инструменты для репликации данных, которые используются для восстановления.	Да
<b>E</b>	Какие данные Реестра могут быть потеряны во время аварии.	Да
<b>F</b>	<b>Периодическое тестирование стратегии, чтобы продемонстрировать эффективность плана аварийного восстановления.</b>	<b>Да</b>
<b>G</b>	<b>Перспективный срок, в который может быть восстановлена работа Реестра после стихийного бедствия - в зависимости от объема сделок, стоимости и других факторов, и ожидается, что этот срок будет различен для разных реестров.</b>	<b>Да</b>
<b>H</b>	Планирование работ, на тот случай, что основной объект (на основной площадке) не сможет выполнить необходимую повседневную работу.	Да
<b>I</b>	Идентификация альтернативных (запасных) с достаточным местом хранения на диске / и доступностью в качестве альтернативной среды работы Реестра.	Да
<b>J</b>	Альтернативное место хранения документации и соответствующих инструкций и руководств, а также любых бумажных документов, необходимых для развертывания в случае аварийного восстановления.	Да
<b>K</b>	Роли и ответственность для основного и альтернативного персонала на запасном удаленном месте.	Да
<b>I</b>	Механизмы уведомления всех участвующих сторон (и типовые сообщения), о том, что введен в действие план восстановления Реестра (например, ITL и другие регистров и или пользователей).	Да
	<b>План обеспечения безопасности</b>	

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, представленный Стороной
	План, определяющий защиту приложений и данных от несанкционированного и нелегитимного использования.	
	Доступ к данным Реестра должен быть защищен на разных уровнях для обеспечения необходимой избыточности защиты:	
A	Безопасность сервера: доступ к веб-серверу и серверу баз данных должен быть защищен аутентификацией доступа, соответствующим распределением ролей и связанных с ними прав, а также физической защитой для предотвращения несанкционированного доступа к данным и приложениям.	Да
B	Безопасности аутентификации пользователей: обеспечивает проверку подлинности лиц для доступа к информации в Реестре. См. раздел «Особые указания для представления информации о пользовательских механизмах аутентификации» выше подробности об отчетности по этому пункту.	Да
C	Обеспечение безопасности сессий: гарантирует, что данные не будут перехвачены и распознаны при передаче по системам Интернет. Это достигается путем шифрования данных, передаваемых в Реестр и из Реестра.	Да
	План обеспечения безопасности должен описывать следующие элементы:	
D	Определение правил и обязанностей по обеспечению безопасности, опознавания (аутентификации), принимая во внимание то, что действия лиц (персонала) являются наиболее существенным фактором для успеха или неудачи планирования безопасности.	Да
E	Назначение администратора сети и администратора баз данных.	Да
F	Описание механизмов для отбора персонала.	Да
G	<b>Определение лиц, имеющих физический доступ к серверу веб-сайта Реестра и серверам баз данных.</b>	Да
H	<b>Определение, того, какие записи аудита деятельности предусмотрены на уровнях веб-сервера, бэкапа, базы данных.</b>	Да
I		
J	Описание способов шифрования сообщений: от пользователей реестра в реестр, из ITL в реестр, а также между узлами реестра, если применяется.	Да
K	Описание брандмауэров и антивирусные меры.	Да
I	Описание политики паролей (длина, правила формирования, продолжительность действия).	Да
M	Описание политики защиты приватных ключей.	Да
N	Описание правил удаления и блокировки логинов и паролей пользователей, после того, как они стали неактивными.	Да
O	<b>Описание методов безопасности при проверке подлинности пользователя (см. раздел «Особые указания для представления информации о механизмах аутентификации пользователей" )</b>	Да
	Документирование операций и событий (logging)	
	Стандарты обмена данными определяют экстенды информации, которые Реестр должен постоянно записывать и сохранять в течение длительного периода времени.	
	Документация должна включать:	
A	<b>Описание того, как в модели данных, Реестра или структуре файлов, реализовано поддержание журнала транзакций, как это определено в разделе 7.1 стандарта обмена данными.</b>	Да
B	Описание того, как в модели данных Реестра или структуре файлов реализована поддержка журнала для проведения реконсильации, как это определено в разделе 7.2, стандарта обмена данными (Data Exchange Standards). .	Да
C	<b>Описание того, как в модели данных Реестра или структуре файлов, реализовано обеспечение ведения журнала уведомлений, как это определено в разделе 7.3 стандарт обмена данными (Data Exchange Standards). .</b>	Да
D	<b>Описание того как в модели данных Реестра или структуре файлов, реализовано поддержку журналов внутреннего аудита, как это определено в разделе 7.4 стандарт обмена данными(Data Exchange Standards). .</b>	Да

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, представленный Стороной
E	Описание конвенций именования, носителей информации, используемых для хранения отправляемых и получаемых сообщений Реестра, в соответствии с разделом 7.5 стандарт обмена данными.	Да
F	Регистрации подозрительных действий, которая используется для отслеживания попыток несанкционированного входа на сервер, а также для общего пользования.	Да
G	Назначение персонала для рассмотрения журналов действий на регулярной основе.	Да
H	Описание требований к персоналу и процедурам, используемым для рассмотрения журналов работы приложений.	Да
	<b>План валидации времени</b>	
	В Реестре должны быть определены специальные процедуры для проверки текущего времени сервера на периодической основе, для обеспечения успешного обмена данными	
	Этот план должен включать:	
A	<b>Определение клиентского программного обеспечения или аппаратных средств, используемых в качестве клиента NTP.</b>	Да
B	<b>Используемая Версия NTP Network Time Protocol (NTP) .</b>	Да
C	Используемые процессы и частота коррекции времени и пределы отклонений для объявления неточности.	Да
D	Идентификаторы используемых серверов NTP (Network Time Protocol)	Да
E	Назначение персонала для выполнения и контроля поверки времени серверов	Да
F	Процессы, используемые для обнаружения и ликвидации сбоев в процессах NTP, например, исправление часов, определить шага нарастания расхождения времени дрейфа, и выявление разногласий между серверами и коммуникационными сбоями.	Да
G	Процесс установки правильного времени в случае, если сервисы проверки правильного времени вышли из-под контроля.	Да
	<b>Управление изменениями Версий (Версионинг)</b>	
	Процедуры обеспечивающие прозрачный и четкий механизм миграции от версии к версии программного обеспечения и схем баз данных Реестра.	
	План Управления изменениями версий должен включать в себя:	
A	Описание того, как происходит версионное обновление программного обеспечения Реестра (исполняемые файлы и исходные коды, если применяются) и осуществляется фиксирование этих действий (конвенция именования версий, правила обновления или добавления структур каталогов, использование системы контроля обновления и совместимости версий).	Да
B	Описание того, как осуществляется обработка всех документов, касающихся версионинга программного обеспечения реестра.	Да
C	Описание того, как регистрируется и отслеживается внесение изменений в программное обеспечение Реестра с момента их создания до их закрытия.	Да
D	<b>Описание того, как сообщения об изменениях в программном обеспечении Реестра доводятся в виде уведомлений пользователям Реестра, ITL и соответствующим контролирующим реестрам (аналог STL), когда они внедрены в производство.</b>	Да
E	Описание того, как новые версии программного обеспечения Реестра проверяются, до момента их внедрения в рабочей среде. Это должно включать в себя описание тестирования в тестовом окружении, процессы создания тестовых планов для проверки возможных изменения и как формируются протоколы проведения испытаний.	Да
	<b>План тестирования</b>	
	Гарантирует, что в Реестре выполняется тестирование до внесения изменений в работающий Реестр.	
	План тестирования описывает различные уровни и типы тестов (испытаний), которые должны сопровождать весь процесс развертывания и развития системы Реестра. Он должен включать:	
A	<b>Описание общей стратегии тестирования, процедур тестирования и доступной или предусмотренной тестовой документации.</b>	Да
B	Определение тестирующего инструментария.	Да

Ref Nr or remark	Вопрос ежегодной подачи	Ответ, представленный Стороной
C	<b>Назначение персонала для выполнения тестирования программного обеспечения, как на начальной фазе, так и для обновления аппаратного или программного обеспечения.</b>	Да
D	Описание тестовой среды, и как эта среда управляется с целью обеспечения идентичности полученных результатов в тестовой среде , повторению ожидаемых результатов в производственной среде.	Да
E	Прямые указания того, что план предусматривает систематическое тестирование в логическом порядке всех модулей подсистемы, а также требования к системе с четко определенным набором тестов.	Да
F	Прямые указания на участие в тестировании всех типов ролей пользователей Реестра (администратор реестра, администратор сети, пользователь, администратор безопасности ...).	Да
G	Идентификация тестов, которые являются частью регрессивных тестов, которые выполняются на каждом релизе Реестра.	Да
H	Описание процессов создания и хранения журналов тестирования (протоколов испытаний). Журналы тестирования (протоколы испытаний) должны содержать информацию о том, какие тесты проводились, кем выполнялись, в какое время, и является ли тест пройденным или нет, если тест неудачный, должны быть указаны ссылки или описание инцидента.	Да
I	Описание того, как осуществляется отчетность и сохранение информации по результатам неудачных тестов, когда ожидаемые результаты теста не соответствуют полученным фактическим результатам.	Да
	Протокол испытаний	
	Отчет, предоставляющий доказательства того, что Реестр выполняет тесты	
	Протокол испытаний включает различные уровни и виды тестирования, которые были выполнены в течение всего развертывания Реестра. Он должен включать:	
A	Краткое описание всех тестов, которые были выполнены в рамках плана тестирования. Резюме должно включать в себя количество выполненных тестов и количество тестов с ошибками.	Да
B	Для каждого теста: кто проводит тестирование, когда и пройден ли тест.	Да
C	Для каждого случая тестирования, в случае инцидента: описание или ссылка на инцидент.	Да
	<b>Операционный план</b>	
	план обеспечения надлежащего планирования работы Реестра и соответствия персонала эксплуатационным требованиям, таким образом, чтобы первоначальные стандарты и требования поддерживались на постоянной основе.	
	Операционный план должен включать в себя описание следующих элементов:	
A	Штатное расписание и план управления, включая предусмотренные обучения, если таковые имеются.	Да
B	Применяемые оценки производительности и применимости в системе Реестра.	Да
C	Стратегия для модернизации технологий, используемых в Национальном реестре.	Да
D	Обеспечение поддержки: зависимость от 3 сторон, оказывающих поддержку и уровни сервиса, соответствующие соглашению.	Да
E	Как осуществляется управление имеющимися лицензиями на программное обеспечение.	Да
F	Как осуществляется внедрение программных патчей (доработок).	Да
G	Как Администратор реестра осуществляет исправление противоречий (reconciliation inconsistencies)	Да
H	Как Администратора реестра управляет инцидентами, в том числе какой инструментарий используются.	Да
I	Как Администратор реестра управляет внесениями изменений в Национальный реестр.	Да
J	<b>Как происходит включение новых или обновленных процессов в область рабочих операций в Реестре.</b>	Да

Документация о готовности Реестра была передана в журнал ITL на протяжении процесса Go-Live. Файлы, содержащие конфиденциальную информацию, были разработаны, такие файлы не предназначены для общего публичного использования.

## **П 6.2.9. Дополнение 8 – Документы тестирования Реестра**

### **Планы тестирования Реестра, протоколы и контрольные примеры для тестирования**

Соответствующие документы по тестированию Реестра были переданы в журнал ITL на протяжении процесса Go-Live. Обновленные версии этих документов в виде отдельных файлов прилагаются к существующему отчету о работе Реестра за 2012 год

N	Наименование файла	Содержание документа	Дата Время	Число страни ц	Язык документа
1	UNR_TP_ENG.pdf	План тестирования (краткая английская версия)	28.02.2012 15:47	10	Английский
2	UNR_TP_UKR.pdf	Полный тестовый план	28.02.2012 12:11	20	Украинский Английский
3	UNR_TR_UKR_003_SSL_Connectivity_Testing_.pdf	Протокол тестирования соединения между реестрами	29.09.2011 16:31	20	Украинский Английский
4	UNR_TR_UKR_004_Interoperability_Testing_.pdf	Протокол тестирования по взаимодействию Последние результаты Киев Украина	29.09.2011 16:31	6	Украинский Английский
5	UNR_TR_ENG_005_Interoperability_Testing_Trasys_.pdf	Протокол тестирования по взаимодействию Афины Греция	29.09.2011 16:31	39	Английский
6	UNR_TC_ENG_TestCases_Interoperability_.pdf	Контрольные примеры для тестирования по взаимодействию	05.03.2012 11:39	101	Английский

## **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.

В ходе выполнения анализа неопределенностей по результатам предыдущей инвентаризации были определены приоритетные направления по усовершенствованию кадастра: были выполнены научно-исследовательские работы по ряду ключевых категорий с уточнением выбросов и оценки неопределенностей. Рассчитанные в данных работах неопределенности находятся в пределах неопределенностей, рекомендованных МГЭИК и в пределах неопределенностей соответствующих категорий в других странах.

Результаты оценки объединенной неопределенности выбросов ПГ (с учетом и без учета сектора ЗИЗЛХ) показаны в табл. П7.1 и П7.2



Категория источника МГЭИК		Парниковый газ	Выбросы в базовый год, Гг CO <sub>2</sub> -экв.	Выбросы в 2011 г., Гг CO <sub>2</sub> -экв.	Неопределенность данных о производственной деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов или параметров оценки, %	Объединенная неопределенность	Вклад в изменчивость по категориям в отчетный год	Чувствительность типа А	Чувствительность типа В	Неопределенность тенденции национальных выбросов или абсорбции, вводимая неопределенностью коэффициентов выбросов или параметров оценки	Неопределенность тенденции национальных выбросов или абсорбции, вводимая неопределенностью данных о деятельности	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов
А		В	С	Д	Е	F	G	Н	І	Ј	К	Л	М
1.A.1	Энергетические отрасли (все виды топлива)	CO <sub>2</sub>	271267,11	111310,92	1,86	3,85	4,27	1,32	-0,01	0,13	-0,03	0,35	0,36
1.A.2	Промышленность и строительство (все виды топлива)	CO <sub>2</sub>	191007,54	65106,46	1,92	2,64	3,26	0,59	-0,02	0,08	-0,06	0,21	0,22
1.A.3	Транспорт (все виды топлива)	CO <sub>2</sub>	89956,53	36230,51	5,21	1,17	5,33	0,53	0,00	0,04	0,00	0,32	0,32
1.A.4	Прочие секторы (все виды топлива)	CO <sub>2</sub>	91409,20	47069,85	7,40	4,01	8,42	1,10	0,01	0,06	0,03	0,60	0,60
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	CO <sub>2</sub>	105,0	1169,0	5,4	6,1	8,14	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
1.B.1	Твердые топлива	CO <sub>2</sub>	458,7	546,2	3,9	4,5	5,97	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.B.2	Нефть и природный газ	CO <sub>2</sub>	437,2	241,4	2,4	56,4	56,48	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.A.1	Производство цемента	CO <sub>2</sub>	9287,25	3839,929	5,00	1,00	5,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
2.A.2	Производство извести	CO <sub>2</sub>	5061,55	2804,46	5,00	2,00	5,39	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	9721,9	4018,7	4,00	3,65	5,42	0,06	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
2.A.4	Производство и использование соды	CO <sub>2</sub>	367,773	166,426	5,00	7,00	8,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.A.7	Производство стекла	CO <sub>2</sub>	104,27	153,28	4,18	3,69	5,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.1	Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	6690,2183	6755,922	2,00	2,00	2,83	0,05	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02
2.B.4	Производство и использование карбида	CO <sub>2</sub>	117,909	68,764	42,117	10	43,29	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	39270,63	23716,7	2,43	3,07	3,92	0,26	0,01	0,03	0,02	0,10	0,10
2.C.2	Производство ферросплавов	CO <sub>2</sub>	3522,3	2264,6	5	6,56	8,25	0,05	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02
6.C	Сжигание отходов	CO	0,00	0,48	5	21,6	22,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Всего</b>		<b>718785,10</b>	<b>305463,57</b>			<b>2,26</b>	<b>1,91</b>					

1.A.1	Энергетические отрасли (все виды топлива)	CH4	116,36	34,01	1,86	70,61	70,63	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.2	Промышленность и строительство (все виды топлива)	CH4	332,39	141,56	1,92	36,10	36,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.3	Транспорт (все виды топлива)	CH4	584,76	144,59	5,21	22,24	22,84	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.4	Прочие секторы (все виды топлива)	CH4	3356,42	384,87	7,40	71,24	71,62	0,08	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
1.A.5	Прочие не вошедшие в другие	CH4	1,0	4,5	5,4	102,6	102,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.B.1	Твердые топлива	CH4	52047,8	19510,4	3,9	16,3	16,73	0,90	0,00	0,02	-0,06	0,13	0,15
1.B.2	Нефть и природный газ	CH4	32391,0	21980,6	2,4	38,7	38,75	2,36	0,01	0,03	0,37	0,09	0,38
2.B.4	Производство и использование карбида	CH4	33,9	7,027	41,82	10	43,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.5	Производство технического углерода	CH4	60,2	13,556	2	35	35,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.5	Производство кокса	CH4	364	205,7454	5	10	11,18	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.5	Производство этилена	CH4	9,4	3,891	2	10	10,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.5	Производство метанола	CH4	26,628	6,7	11,49	57,44	58,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH4	849,1	545,79	5	20	20,62	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
4.A	Кишечная ферментация	CH4	34826,70	8762,04	5	7,60	9,10	0,22	-0,01	0,01	-0,06	0,08	0,10
4.B	Уборка, хранение, использование навоза	CH4	17657,50	1526,91	5	30,00	30,41	0,13	-0,01	0,00	-0,23	0,01	0,23
4.C	Выращивание риса	CH4	174,50	124,32	5	125,00	125,10	0,04	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
6.A	Захоронение ТБО	CH4	5 787,81	7 246,90	37,34	27,55	46,40	0,93	0,01	0,01	0,16	0,46	0,49
6.B.1	Обработка промышленных сточных вод	CH4	1 190,70	851,10	21,79	40,91	46,35	0,11	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04
6.B.2	Обработка хозяйственно - бытовых сточных вод	CH4	1 858,29	1 799,07	18,21	36,88	41,13	0,20	0,00	0,00	0,04	0,06	0,07
6.D	Компостирование ТБО	CH4	0,00	0,01	5,00	57,74	57,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Всего</b>		<b>151668,44</b>	<b>63293,52</b>			<b>15,50</b>	<b>2,71</b>					
1.A.1	Энергетические отрасли (все виды топлива)	N2O	665,83	707,65	1,86	178,19	178,20	0,35	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09
1.A.2	Промышленность и строительство (все виды топлива)	N2O	494,38	199,49	3,25	300,30	300,31	0,17	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
1.A.3	Транспорт (все виды топлива)	N2O	582,31	361,78	5,21	20,00	20,67	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.4	Прочие секторы (все виды топлива)	N2O	340,62	78,12	7,40	196,22	196,36	0,04	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,02
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	N2O	0,9	2,8	5,4	272,3	272,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.B.2	Нефть и природный газ	N2O	1,3	0,7	2,4	289,7	289,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.2	Производство азотной кислоты	N2O	3766,5	3231,254	2	5	5,39	0,05	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N2O	244,6	254,758	10	2	10,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.D	Сельскохозяйственные почвы	N2O	40265,7	22065,8	5	47,9	48,16	2,94	0,01	0,03	0,26	0,19	0,32

4.B	Уборка, хранение, использование навоза	N2O	8606,6	3109,3	5	13	13,93	0,12	0,00	0,00	-0,01	0,03	0,03
4.G	Прочие	N2O	2071,4	601,4	5	50	50,25	0,08	0,00	0,00	-0,02	0,01	0,02
6.B.1	Обработка промышленных сточных вод	N2O	124,93	79,40	21,79	50,00	54,54	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.B.3	Сточные воды жизнедеятельности человека	N2O	1 550,00	1 023,00	7,07	50,13	50,63	0,14	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02
6.C	Сжигание отходов	N2O	0,00	0,01	5,00	48,85	49,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.D	Компостирование ТБО	N2O	0,00	0,01	5,00	96,23	96,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Всего		58715,1	31715,5			33,9	3,0					
2.F	Перфторуглероды	ПФУ	203,2	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.F	Гидрофторуглероды	ГФУ	0	717,42	23,965	21,37	32,11	0,06	0,00	0,00	0,02	0,03	0,03
2.F	SF6	SF6	0,01	8,82	23,08	15	27,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Всего	Всего ПФУ, ГФУ, SF6	203,21	726,24			31,72	0,06					
Всего выбросов			929371,88	401198,84	Совокупная неопределенность, %			4,0	Неопределенность тенденции, %			1,0	

Категория источника МГЭИК		Парниковый газ	Выбросы в базовый год, Гг CO <sub>2</sub> -экв.	Выбросы в 2011 г., Гг CO <sub>2</sub> -экв.	Неопределенность данных о производственной деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов или параметров оценки, %	Объединенная неопределенность	Вклад в изменчивость по категориям в отчетный год	Чувствительность типа А	Чувствительность типа В	Неопределенность тенденции национальных выбросов или абсорбции, вводимая неопределенностью коэффициентов выбросов или параметров оценки	Неопределенность тенденции национальных выбросов или абсорбции, вводимая неопределенностью данных о деятельности	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов
А		В	С	Д	Е	F	Г	Н	І	Ј	К	Л	М
1.A.1	Энергетические отрасли (все виды топлива)	CO2	271267,11	111310,92	1,86	3,85	4,27	1,32	-0,01	0,13	-0,03	0,35	0,36
1.A.2	Промышленность и строительство (все виды топлива)	CO2	191007,54	65106,46	1,92	2,64	3,26	0,59	-0,02	0,08	-0,06	0,21	0,22
1.A.3	Транспорт (все виды топлива)	CO2	89956,53	36230,51	5,21	1,17	5,33	0,53	0,00	0,04	0,00	0,32	0,32

1.A.4	Прочие секторы (все виды топлива)	CO <sub>2</sub>	91409,20	47069,85	7,40	4,01	8,42	1,10	0,01	0,06	0,03	0,60	0,60
1.A.5	Прочие (не вошедшие в другие)	CO <sub>2</sub>	105,03	1168,96	7,61	5,11	9,17	0,03	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02
1.B.1	Твердые топлива	CO <sub>2</sub>	458,7	546,2	3,9	4,5	5,97	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.B.2	Нефть и природный газ	CO <sub>2</sub>	437,2	241,4	2,4	56,4	56,48	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.A.1	Производство цемента	CO <sub>2</sub>	9287,25	3839,929	5,00	1,00	5,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
2.A.2	Производство извести	CO <sub>2</sub>	5061,55	2804,46	5,00	2,00	5,39	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
2.A.3	Использование известняка и доломита	CO <sub>2</sub>	9721,9	4018,7	4,00	3,65	5,42	0,06	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
2.A.4	Производство и использование соды	CO <sub>2</sub>	367,773	166,426	5,00	7,00	8,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.A.7	Производство стекла	CO <sub>2</sub>	104,27	153,28	4,18	3,69	5,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.1	Производство аммиака	CO <sub>2</sub>	6690,2183	6755,922	2,00	2,00	2,83	0,05	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02
2.B.4	Производство и использование карбида	CO <sub>2</sub>	117,909	68,764	42,117	10	43,29	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.C.1	Производство чугуна и стали	CO <sub>2</sub>	39270,63	23716,7	2,43	3,07	3,92	0,26	0,01	0,03	0,02	0,10	0,10
2.C.2	Производство ферросплавов	CO <sub>2</sub>	3522,3	2264,6	5	6,56	8,25	0,05	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02
5.A	Лесные площади	CO <sub>2</sub>	-57199,58	-61892,31	12,1	4,4	12,88	-2,21	-0,04	-0,07	-0,20	-1,28	1,30
5.B	Возделываемые земли	CO <sub>2</sub>	-13191,97	51340,40	74,10	50,60	89,73	12,75	0,07	0,06	3,50	6,52	7,40
5.C	Пастбища	CO <sub>2</sub>	607,04	3248,66	18	52	55,03	0,49	0,00	0,00	0,19	0,10	0,21
5.D	Водно-болотные угодья	CO <sub>2</sub>	23,56	5,79	35,6	46	58,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.E.2	Земли, переустроенные в поселения	CO <sub>2</sub>	3,00	6,40	16	0,4	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.F.2	Земли, переустроенные в прочие земли	CO <sub>2</sub>	0,46	0	17,2	0,3	17,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.C	Сжигание отходов	CO <sub>2</sub>	0,00	0,48	5	21,6	22,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Всего</b>		<b>649027,61</b>	<b>298172,52</b>			<b>15,86</b>	<b>13,09</b>					
1.A.1	Энергетические отрасли (все виды топлива)	CH <sub>4</sub>	116,36	34,01	1,86	70,61	70,63	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.2	Промышленность и строительство (все виды топлива)	CH <sub>4</sub>	332,39	141,56	1,92	36,10	36,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.3	Транспорт (все виды топлива)	CH <sub>4</sub>	584,76	144,59	5,21	22,24	22,84	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.4	Прочие секторы (все виды топлива)	CH <sub>4</sub>	3356,42	384,87	7,40	71,24	71,62	0,08	0,00	0,00	-0,09	0,00	0,09
1.A.5	Прочие не вошедшие в другие	CH <sub>4</sub>	1,0	4,5	5,4	102,6	102,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.B.1	Твердые топлива	CH <sub>4</sub>	52047,8	19510,4	3,9	16,3	16,73	0,90	0,00	0,02	-0,06	0,13	0,15
1.B.2	Нефть и природный газ	CH <sub>4</sub>	32391,0	21980,6	2,4	38,7	38,75	2,36	0,01	0,03	0,37	0,09	0,38
2.B.4	Производство и использование карбида	CH <sub>4</sub>	33,9	7,027	41,82	10	43,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.5	Производство технического углерода	CH <sub>4</sub>	60,2	13,556	2	35	35,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.B.5	Производство кокса	CH <sub>4</sub>	364	205,7454	5	10	11,18	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.5	Производство этилена	CH <sub>4</sub>	9,4	3,891	2	10	10,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.5	Производство метанола	CH <sub>4</sub>	26,628	6,7	11,49	57,44	58,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.C.1	Производство чугуна и стали	CH <sub>4</sub>	849,1	545,79	5	20	20,62	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
4.A	Кишечная ферментация	CH <sub>4</sub>	34826,70	8762,04	5	7,60	9,10	0,22	-0,01	0,01	-0,06	0,08	0,10
4.B	Уборка, хранение, использование навоза	CH <sub>4</sub>	17657,50	1526,91	5	30,00	30,41	0,13	-0,01	0,00	-0,23	0,01	0,23
4.C	Выращивание риса	CH <sub>4</sub>	174,50	124,32	5	125,00	125,10	0,04	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
5.A	Лесные площади	CH <sub>4</sub>	8,39	0,81	5	25	25,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.A	Захоронение ТБО	CH <sub>4</sub>	5 787,81	7 246,90	37,34	27,55	46,40	0,93	0,01	0,01	0,16	0,46	0,49
6.B.1	Обработка промышленных сточных вод	CH <sub>4</sub>	1 190,70	851,10	21,79	40,91	46,35	0,11	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04
6.B.2	Обработка хозяйственно - бытовых сточных вод	CH <sub>4</sub>	1 858,29	1 799,07	18,21	36,88	41,13	0,20	0,00	0,00	0,04	0,06	0,07
6.D	Компостирование ТБО	CH <sub>4</sub>	0,00	0,01	5,00	57,74	57,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Всего</b>		<b>151676,83</b>	<b>63294,33</b>			<b>15,49</b>	<b>2,71</b>					
1.A.1	Энергетические отрасли (все виды топлива)	N <sub>2</sub> O	665,83	707,65	1,86	178,19	178,20	0,35	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09
1.A.2	Промышленность и строительство (все виды топлива)	N <sub>2</sub> O	494,38	199,49	3,25	300,30	300,31	0,17	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01
1.A.3	Транспорт (все виды топлива)	N <sub>2</sub> O	582,31	361,78	5,21	20,00	20,67	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.4	Прочие секторы (все виды топлива)	N <sub>2</sub> O	340,62	78,12	7,40	196,22	196,36	0,04	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,02
1A5	Прочие (не вошедшие в другие)	N <sub>2</sub> O	0,9	2,8	5,4	272,3	272,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.B.2	Нефть и природный газ	N <sub>2</sub> O	1,3	0,7	2,4	289,7	289,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.B.2	Производство азотной кислоты	N <sub>2</sub> O	3766,5	3231,254	2	5	5,39	0,05	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
2.B.3	Производство адипиновой кислоты	N <sub>2</sub> O	244,6	254,758	10	2	10,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.D	Сельскохозяйственные почвы	N <sub>2</sub> O	40265,7	22065,8	5	47,9	48,16	2,94	0,01	0,03	0,26	0,19	0,32
4.B	Уборка, хранение, использование навоза	N <sub>2</sub> O	8606,6	3109,3	5	13	13,93	0,12	0,00	0,00	-0,01	0,03	0,03
4.G	Прочие	N <sub>2</sub> O	2071,4	601,4	5	50	50,25	0,08	0,00	0,00	-0,02	0,01	0,02
5.A	Лесные площади	N <sub>2</sub> O	11,99	0,10	4,9	7,2	8,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.B.1	Обработка промышленных сточных вод	N <sub>2</sub> O	124,93	79,40	21,79	50,00	54,54	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.B.3	Сточные воды жизнедеятельности человека	N <sub>2</sub> O	1 550,00	1 023,00	7,07	50,13	50,63	0,14	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02
6.C	Сжигание отходов	N <sub>2</sub> O	0,00	0,01	5,00	48,85	49,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.D	Компостирование ТБО	N <sub>2</sub> O	0,00	0,01	5,00	96,23	96,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Всего</b>		<b>58727,1</b>	<b>31715,6</b>			<b>33,9</b>	<b>3,0</b>					

*Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ в Украине за 1990-2011 гг.*

2.F	Перфторуглероды	ПФУ	203,2	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.F	Гидрофторуглероды	ГФУ	0	717,42	23,965	21,37	32,11	0,06	0,00	0,00	0,02	0,03	0,03
2.F	SF6	SF6	0,01	8,82	23,08	15	27,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Всего</b>	Всего ПФУ, ГФУ, SF6	<b>203,21</b>	<b>726,24</b>			<b>31,72</b>	<b>0,06</b>					
<b>Всего выбросов</b>			<b>859634,77</b>	<b>393908,70</b>	<b>Совокупная неопределенность, %</b>			<b>4,1</b>	<b>Неопределенность тенденции, %</b>				<b>1,0</b>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8 ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЛУЧШЕНИЯХ В КАДАСТРЕ ПГ

**П8.1 Учет рекомендаций Группы экспертов по рассмотрению (ERT), которые представлены в проекте Отчета об индивидуальном рассмотрении ежегодного представления Украины в 2012 году (ARR 12), в Национальном кадастре антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов за 1990-2011гг.**

Сектор	Категория	Рекомендации	Учет рекомендаций
Комплексный	Общие	Включить информацию о том, как организована внутриорганизационная координация, взаимодействие между экспертами и потоком данных по иерархии национальной системы с обозначением выполняемых функций каждого элемента, который принимает участие в подготовке кадастра	В пункте 1.2 Кадастра описана нормативная база и полномочия органов и ведомств, входящих в Национальную систему инвентаризации антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов в Украине (рис. 1.1), основные этапы, планирование и контроль по проведению инвентаризации (п. 1.3), методология и источники исходных данных (п. 1.4). В пункте 1.6 более детально описаны процедуры обеспечения и контроля качества, и предпринятые меры по улучшению процедур контроля качества (рис. 1.5).
		Повысить степень согласованности между ключевыми категориями, указанными в кадастре и в таблице 7 ОФО	Расхождений нет
		Исключить неключевые категории из таблицы NIR-3	Учтено
		Включить информацию о том, как используются результаты анализа неопределённостей при построении приоритетности	Учтено, Приложение 7

Энергетика	Общие	усовершенствований для кадастра	
		Задokumentировать процедуры верификации и их результаты согласно РУЭП	Учтено
		Включить энергетический баланс для соответствующего года последней инвентаризации	К моменту готовности расчетов по кадастру энергетический баланс Украины за соответствующий год еще не оформлен. Разработчики кадастра проводят работу со статистическими органами, ответственными за баланс, на предмет максимального соответствия данных, которые должны быть указаны в кадастре и балансе
		Перекрестная проверка данных о деятельности для гарантии, что нет двойного учета/несоответствия; разработать баланс масс для всех типов топлива для гарантии полноты данных о деятельности и объяснить шаги, сделанные в этом направлении	Проведена проверка данных о деятельности, которая подтверждает, что двойного учета и несоответствия в отношении данных не имеется. В НИР приведены балансы топлив, в частности, баланс природного газа
		Изучить альтернативные пути для оценки и соответствующего распределения выбросов от нефтепереработки и от производства твердых видов топлива и других энергетических промышленности для 1990-1997 годов, используя рекомендации главы 7 РУЭП с согласованностью временных рядов	Вопрос исследования альтернативных путей включен в план усовершенствования кадастра на 2013 год с привлечением профильных институтов
		Рассчитать выбросы от мобильных и стационарных источников в сельском/лесном/рыбном хозяйстве отдельно в рабочих листах и рассчитать общие выбросы для обеспечения точной и полной информации в таблице 1.A(a) ОФО	Выбросы от мобильных и стационарных источников в в сельском/лесном/рыбном хозяйстве были учтены при расчете общих выбросов в категории 1.A.4.c (см. CRF табл. 1.A(a)s4 )
		Представить выбросы от сельскохозяйственной внедорожной техники в	Выбросы от внедорожной техники в сельском/ лесном/рыбном хозяйстве представлены в категории



		сельском/лесном/рыбном хозяйстве и выбросы от другой внедорожной техники в производственных промышленных и строительстве, за исключением выбросов от наземной деятельности в аэропортах и гаванях, которые должны быть представлены как «другие» в категории «Другой транспорт»	1.А.4.с, выбросы от другой внедорожной техники представлены в категории 1.А.3.б, выбросы от наземной деятельности в аэропортах и гаванях представлены в категории 1.А.5.а
	Сравнение с рекомендациями (reference) и секторальными подходами и международными статистиками	Перекрестная проверка потребления твердого топливного (особенно коксового) сырья между секторами «Энергетика» и «Индустриальные процессы» и взять во внимание неэнергетическое и сырьевое использование твердых видов топлива и природного газа, как накопленный углерод в базовом подходе	Учтено , проверено Приложение П 3.2.6 («Баланс углерода в доменном процессе») П 4.3(табл .П 4.4 «Потребление кокса и его учет по категориям ОФО» )
		Усовершенствовать точность данных, использованных в базовом подходе	В кадастре подачи 2013г. предложен вариант решения проблемы большой разницы между результатами секторного и базового методов (см. примечания к табл. 1А(б) CRF и п. 3.2.1 НИР)
		Разделить данные в соответствии с разными типами угля в таблицах ОФО	Вопрос разделения угля по видам при выполнении расчета по базовому методу будет проработан при выполнении расчетов по следующему кадастру. Это связано с тем, что классификация видов угля, принятая в Украине, не соответствует классификации МГЭИК
		Удостовериться, что национальные институты, которые генерируют данные для предоставления отчетов международным организациям, тесно работают с командой национальной инвентаризации	Предоставление информации для МЭА осуществляется позже, чем подача кадастра. Однако, при разработке кадастра подачи 2013г. осуществлялось взаимодействие со статистическими органами, ответственными за подачу информации для МЭА, с целью исключить

			возможные расхождения
	Международные бункерные топлива	Провести обоснование оценки (rate) международной авиации для 1990 года	Обоснование данных о деятельности международной авиации за 1990 год будет выполнено в следующем кадастре с привлечением специалистов и экспертов Государственной авиационной службы Украины
	Сырье и неэнергетическое использование топлив	Улучшить доклад информации в категории сырья между «Энергетикой» и «Индустриальными процессами» и его количество в секторе энергетики, которое было использовано для расчётов накопленного углерода для неэнергетического использования	В НИР подачи 2013г. осуществляется четкое разделение между энергетическим сектором и сектором промышленных процессов по коксу (см. баланс коксующегося угля и кокса в приложении 4.3 НИР) и по природному газу (см. п. 3.2.2 НИР)
		Представить в таблице 1.A(d) ОФО точные пропорции каждого топлива, использованные как сырье и для неэнергетического использования	В кадастре подачи 2013г. представлены точные пропорции каждого топлива, использованного как сырье (табл. 1A (d) CRF)
		Представить данные о неэнергетическом использовании и сырье для нефтеперерабатывающего сырья и нефти для целого временного ряда, изучить и объяснить, насколько это возможно, любые разности между информацией в таблицах ОФО и данными IEA	Нефть и другие промежуточные продукты нефтепереработки участвуют во внутреннем технологическом процессе нефтеперерабатывающих заводов и в связи с этим не фигурируют в табл. 1A (d) CRF
	Стационарные источники: газообразные виды топлив – CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , и N <sub>2</sub> O	Представить итоговую информацию процедур или методов, использованных для разделения данных о горючем и сырьевом природном газе в разделе сектора энергетики и сделать чёткие ссылки на детальную информацию в разделе сектора индустриальных процессов	Разделение природного газа на энергетическую и неэнергетическую составляющие при производстве аммиака осуществляется заводами-изготовителями аммиака в соответствии с их технологическими особенностями. Количественно это разделение (для кадастра подачи 2013г.) приведено в п. 3.2.2 НИР
	Дорожный транспорт: жидкие и	Разработать национальные коэффициенты выбросов CO <sub>2</sub> для бензина и использовать их в	Выполняется научно-исследовательская работа по разработке

	газообразные виды топлива – CO <sub>2</sub>	следующем кадастре или, если это невозможно, произвести исследование для разработки таких коэффициентов, и в то же время использовать коэффициенты выбросов из РУЭП 1996 для европейских автомобилей или обосновать, что использованные коэффициенты по умолчанию из РУЭП подходящие для национальных обстоятельств	национальных коэффициентов выбросов для моторных видов топлива, которая будет закончена в 2013 году
		Включить детальное объяснение использованной методологии для оценки потребления сжиженного нефтяного газа и сжатого природного газа и баланс масс для этих видов топлива	Описание использованной методологии приведено в п. 3.5.2 НИР. Детальное объяснение будет представлено в следующем кадастре
	Дорожный транспорт: газообразные виды топлива – CH <sub>4</sub> и N <sub>2</sub> O	Включить детальное объяснение методологии, предположений и данных о деятельности, использованных для разделения автомобилей по категориям	Описание методологии и анализ данных о деятельности приведены в п. 3.5.2 НИР. Детальное объяснение будет представлено в следующем кадастре.
Индустриальные процессы и растворители	Общие	Проверить и исправить типографские ошибки и несоответствия между кадастром и таблицами ОФО и выбрать описания использованных методов и параметров	Учтено
		Осуществить запланированные улучшения в следующем кадастре	Учтено, Приложение 8 («Усовершенствования в кадастре», список новых запланированных НИР)
	Использование известняка и доломита – CO <sub>2</sub>	Проверить точность и пригодность данных 1990 года, сравнить их со значениями, полученных от экстраполяции национальных данных на 1990 год и проверить, может ли несоответствие во временном ряде благодаря использованию нынешних данных влиять на оценки выбросов от производства чугуна и стали, и, если необходимо, внести соответствующие изменения	Учтено и проверено Приложение П 3.2.3., Таблица П 3.2.3.1 («Объемы использования известняка и доломита в металлургии»), Таблица П 3.2.1.4 («Выбросы ПГ при использовании известняка и доломита») НИР «Разработка методики расчета и прогнозирования

			объемов выбросов парниковых газов на металлургических предприятиях Украины.» ( 14)
	Производство чугуна и стали – CO <sub>2</sub>	Использовать правильные подкатегории	Учтено
	Производство алюминия и ферросплавов – CO <sub>2</sub>	Представить более детальную информацию о параметрах, использованных для оценки выбросов CO <sub>2</sub> от производства ферросплавов	Учтено, предоставлена более детальная информация с использованием НИР «Разработка методических рекомендаций по определению коэффициентов выбросов путем уточнения данных о составе восстановителей, используемых при производстве ферросплавов, а также содержания углерода в руде, шлакообразующих материалах и отходах» (13)
Сельское хозяйство	Хранение навоза – CH <sub>4</sub> и N <sub>2</sub> O	Пересмотреть значения прямых выбросов (volatile solids) от навоза молочного и немолочного крупного рогатого скота для разных типов ферм с использованием доступных исследований о рационе молочного и немолочного крупного рогатого скота с целью снижения неопределённостей оценки и улучшения точности	При проведении инвентаризации в категории 4.В были пересмотрены значения прямых выбросов от навоза молочного и немолочного крупного рогатого скота с учётом нормативов, принятых в Министерстве аграрной политики и продовольствия Украины (раздел 6.3). На данную тему в Украине запланировано проведение научно-исследовательской работы, что позволит провести расчёт выбросов ПГ от уборки, хранения и использования навоза

			на основе структуры кормов, потребляемыми животными
ЗИЗЛХ	Пастбища, остающиеся пастбищами – CO <sub>2</sub>	Указать детальную информацию о методах, коэффициентах выбросов и данных о деятельности, использованных для расчётов изменений углерода в органических почвах	В пункте 7.4.2 Кадастра указан источник получения исходных данных для расчёта динамики запаса углерода для резервуара органических почв, а также о применяемых методах и коэффициентах. Комментарии отображены и в таблице 5.С ОФО.
	Сжигание биомассы – CH <sub>4</sub> и N <sub>2</sub> O	Собрать необходимую информацию о деятельности и сообщить о выбросах от неуправляемых пожарах на пастбищах	В пункте 7.4.2 обоснованно отсутствие в национальной статистической отчётности данных об объёмах сгоревшей биомассы для этой категории землепользования, поскольку в Украине сжигание растительности и её остатков официально запрещено Кодексом Украины об административных правонарушениях
Отходы	Общие	Улучшить контроль качества	111 и 114
	Свалки ТБО – CH <sub>4</sub>	Представить объяснение в следующем кадастре о схожести примененных коэффициентов выбросов для управляемых и неуправляемых свалках ТБО, не смотря на большую разницу в указанном	Учтено. Схожесть коэффициентов IEF для управляемых и неуправляемых свалках ТБО было одной из причин проведения пересчёта выбросов метана от полигонов ТБО. Объяснения представлено в пункте 8.2.5. Выполнены пересчеты по всему временному ряду.
	Обработка сточных вод – CH <sub>4</sub>	Включить детальную информацию о биохимическом потреблении кислорода в стоке вод по разным системам очистки и	В пункте 8.3.2.2 подана таблица 8.16, в которой приведена информация о долях БПК из ХБСВ,

		коэффициентам конвертации метана	что проходят обработку той или иной системами; в таблице 8.17 представлена информация о факторе конверсии метана MCF и эффективность удаления БПК для каждого из способов обработки хозяйственно-бытовых сточных вод.
		Заменить представленных дневных значений на годовое количество БПК5	Учтено. Данная ошибка была обнаружена при проверке Кадастра подачи 2012 года и исправлена при подготовке Кадастра подачи 2013 года.
КП-ЗИЗЛХ	Общие	Представить выбросы N <sub>2</sub> O от конвертации лесов в пашни	Учитывая тенденцию к уменьшению площади категории землепользования «Возделываемые земли», основанную на данных статистической формы 6-зем, было принято консервативное решение о конвертации категорий землепользования в неуправляемые возделываемые земли. Данные о конвертации лесных площадей в возделываемые земли основываются на информации из, создаваемой в Украине, базы данных о лесохозяйственной деятельности согласно п.3.3-3.4 КП. Исходные данные по данной категории землепользования взяты с разработанной балансовой матрицы перехода земель.
		Исключить неключевые категории	Учтено

		из таблицы NIR-3	
	Обезлесение – CO <sub>2</sub>	Оценить и представить в следующем кадастре изменения углерода в надземной и подземной биомассе отдельно, используя национальные коэффициенты	Для оценки и предоставления изменения углерода в надземной и подземной биомассе отдельно в Украине проводится НИР «Определение изменения запасов углерода в резервуарах биомассы (живой и мёртвой), подстилки и почв в разрезе природно-климатических зон», завершение которой запланировано на второй квартал 2013 г..
Минимизация неблагоприятных воздействий в соответствии со статьей 3, параграфом 14 КП		Представить любые изменения в информации касающейся статьи 3, параграфа 14 КП в соответствии с разделом I.H приложения к решению 15/СМР.1	Учтено

## **П8.2 План усовершенствований Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине на 2012-2014 гг.**

В сфере методов расчетов и формирования информационных ресурсов системы инвентаризации ПГ в 2013 – 2014 г.г. планируется провести следующие усовершенствования:

Сектор МГЭИК	Категория МГЭИК	Описание усовершенствования	Год подачи национального кадастра, в котором запланирована имплементация улучшения	Текущее состояние выполнения/финансирования работ/исследований по имплементации улучшения	Примечания
Энергетика	1A1	Исследование альтернативных путей для оценки выбросов за 1990-1997 год	2014	Выполнение работ запланировано на 2013-2014 год	
	1.A.3.b	Уточнение национальных коэффициентов выбросов CO <sub>2</sub> для моторных топлив	2014	Выполняется научно-исследовательская работа, которая будет закончена в 2013 году	
	1.B.2.b.v	Определение национальных коэффициентов выбросов метана, которые связаны с утечками природного газа у конечных потребителей	2014	Группой по инвентаризации подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	
Промышленные процессы	2.B.1, 2.B.2		2014	Работа включена в план финансирования на 2012-2013 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
	2.F.1		2014	Выполнение работ запланировано в течении 2013-2014 годов	



<b>Сольвенты</b>	3.A, 3.B, 3.C	Определение национальных коэффициентов выбросов НМЛОС	2014	Работа включена в план финансирования на 2012-2013 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
	3.D	Определение национальных коэффициентов выбросов закиси азота от анестезии	2014	Работа включена в план финансирования на 2012-2013 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
<b>Сельское хозяйство</b>	4.B	Определение выбросов закиси азота и метана от систем хранения навоза с использованием подхода уровня 3	2014	Группой по инвентаризации Подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	
				Подана заявка включение работ в план финансирования до 2014 года	
	4.D1	Определение национальных коэффициентов выбросов закиси азота от сельскохозяйственных почв на основании эмпирических исследований	2013	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
<b>Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство по Киотскому протоколу (ЗИЗЛХ-КП)</b>	5.A-KP	Создание базы данных о площадях и характеристиках видов деятельности, которые подлежат отчетности, согласно пунктам 3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола	2014	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	

	5.A-KP	Определение национальных коэффициентов изменения запасов углерода в резервуарах биомассы (живой и мертвой), лесной подстилки, почв на землях управляемых лесов и переведенных к лесам в разрезе природно-климатических зон Украины	2014	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской работы	
<b>Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство</b>	5.B, 5C	Определение национальных коэффициентов выбросов N <sub>2</sub> O от почв сельскохозяйственного использования	2013	Работа включена в план финансирования на 2012 год. Заключен договор на выполнение научно-исследовательской	

В сфере организации работ по инвентаризации ПГ и подготовке кадастров, контролю и обеспечению их качества в соответствии с требованиями Руководства по эффективной практике МГЭИК, 2000 г. и Международного стандарта ISO 9001 к системам менеджмента качества в ноябре 2012 года Бюджетное учреждение «Национальный центр учета выбросов парниковых газов» по результатам проведенного конкурса заключило договор с Украинским центром экологических и водных проектов Академии наук Украины по теме «Системный анализ и моделирование процессов функционирования Национальной системы оценки антропогенных выбросов и адсорбции парниковых газов Украины и разработка регламентов», (УДК 504.064, номер госрегистрации № 0112U005854) [16]

Согласно Техническому заданию на эту научно-исследовательскую работу по результатам проведения системного анализа существующих входящих, внутренних и исходящих информационных потоков а также бизнес-процессов действующей Национальной системы оценки (инвентаризации) антропогенных выбросов и адсорбции парниковых газов (НСОАВАПГ) Украины, действующей нормативной базы Украины и рекомендаций Секретариата РКИК ООН по развитию национальных систем инвентаризации парниковых газов (ПГ) были разработаны:

- Предложения по развитию информационных ресурсов, методов обработки информации и средств их автоматизации в НСОАВАПГ Украины (далее - Система);
- Модель существующих бизнес-процессов Системы;
- Модель бизнес-процессов Системы с учетом предложений по ее развитию на 2-3-летнюю перспективу;
- Модель бизнес-процессов Системы с учетом предложений по ее развитию на дальнейшую перспективу в 5-10 лет.

Поскольку состав необходимых информационных ресурсов, методики оценки антропогенных выбросов и адсорбции парниковых газов, формы отчетных документов национального уровня регламентируются комплексом действующих международных и национальных нормативных документов, которые в работе с информационными ресурсами и документами Системы играют роль технологических инструкций, то в моделях бизнес-процессов описаны внутренние процедуры использования этих нормативных документов для планирования, исполнения, контроля и обеспечения качества всех основных функций Системы по инвентаризации ПГ и формированию ежегодных национальных кадастров.

Кроме того, описаны внутренние процедуры регулярного анализа информационного пространства в этой сфере знаний и процедуры подготовки проектов законодательных и нормативных документов по совершенствованию действующей нормативно-правовой базы на основе практического опыта работы Системы и анализа мирового информационного пространства в этой сфере знаний.

Системный анализ существующих входных, внутренних и исходящих информационных потоков и реализованных функций Системы на соответствие действующей нормативной базе Украины и рекомендациям Секретариата РКИК ООН по развитию национальных систем инвентаризации ПГ показал, что в целом существующая Система на базе ГАЭИ и БУ «НЦУВПГ» при действующей нормативной базе Украины обеспечивает приемлемый, но не полностью соответствующий требованиям РКИК ООН уровень инвентаризации антропогенных выбросов и адсорбции парниковых газов, подготовки Национальных кадастров и других отчетных документов.

По результатам анализа существующих процессов и с учетом предоставленных предложений по их автоматизации предложена приведенная ниже базовая схема Системы с выделением основных функциональных подсистем, состав которых должен быть основой для реализации всех трех моделей бизнес-процессов Системы (модель существующих процессов с учетом срочного внедрения предоставленных предложений по их усовершенствованию без использования специальных программных средств автоматизации и модели процессов на 2-3-летнюю и 5-10-летнюю перспективу с учетом развития в ГАЭИ и БУ «НЦУВПГ» ядра автоматизированной информационно-аналитической системы НСОАВАПГ Украина).

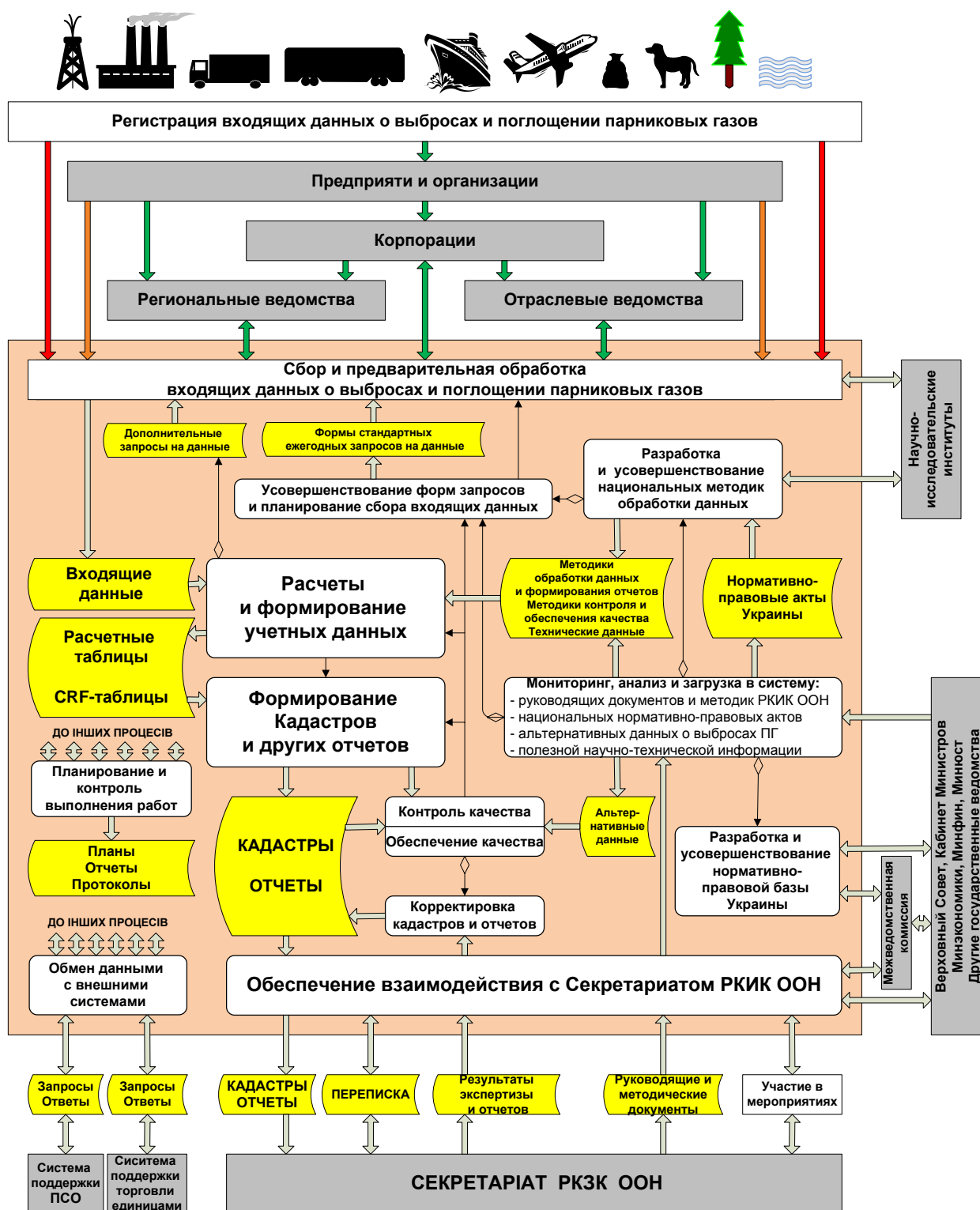


Рис. 8.1 Базовая схема НСОАВАПГ

На основании результатов научно-исследовательской работы по теме «Системный анализ и моделирование процессов функционирования Национальной системы оценки антропогенных выбросов и адсорбции парниковых газов Украины и разработка регламентов» в 2013 – 2014 г.г. планируется усовершенствовать регламенты следующих процессов при подготовке кадастров:

- Планирование и контроль исполнения работ по инвентаризации ПГ и подготовке кадастров;
- Подготовка запросов на исходные данные, сбор, предварительная обработка и контроль полноты предоставления исходных данных на соответствие запросам к внешним источникам данных;
- Проведение и контроль качества расчетов;
- Формирование и обеспечение качества кадастров;
- Ведение репозитория (хранилища информации) и архивация информации в Системе инвентаризации ПГ;
- Анализ отечественной и зарубежной нормативно-правовой, методологической и научно-технической информации в сфере инвентаризации ПГ с загрузкой необходимой информации, включая альтернативные данные для контроля и обеспечения качества, в репозиторий Системы с формированием предложений по усовершенствованию отечественной нормативно-правовой и методологической базы ;
- Разработка новых и корректировка существующих национальных нормативно-правовых актов в сфере инвентаризации ПГ;
- Разработка новых и корректировка существующих национальных методик расчетов в сфере инвентаризации ПГ;
- Обеспечение взаимодействия (обмена информацией) с Национальным электронным реестром антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов;
- Обеспечение взаимодействия (обмена информацией) с системой ведения проектов совместного осуществления;
- Обеспечение взаимодействия с Секретариатом РКЗК ООН.