



Министерство природных ресурсов и охраны окружающей
среды Республики Беларусь

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие
«Бел НИЦ «Экология»

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДОКЛАД О КАДАСТРЕ
антропогенных выбросов из источников и абсорбции
поглотителями парниковых газов, не регулируемых
Монреальским протоколом,
за 1990 – 2021 гг.**



**Представляется в соответствии с обязательствами Республики Беларусь согласно
Рамочной конвенции ООН об изменении климата**

Минск, 2023

Национальный доклад о кадастре представляется в соответствии с обязательствами Республики Беларусь по Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Оценки выбросов и абсорбции парниковых газов, методическое руководство, подготовка и редактирование доклада выполнены Республиканским научно-исследовательским унитарным предприятием «Бел НИЦ «Экология».

Авторы-составители:

Наркевич И.П., Бертош Е.И., Гончар К.В., Мелех Д.В., Пискунович В.М., Фурса Ю.В.

Контактные данные:

РУП «Бел НИЦ «Экология»

ул. Г. Якубова, 76, 220095, г. Минск, Республика Беларусь

Тел./факс. +375 17 2635881

Email: icd@ecoinfo.by

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	8
РЕЗЮМЕ	10
ES.1 Справочная информация	10
ES.2 Обзор оценок и тенденций для различных категорий источников и поглотителей	10
ES.3 Общая информация о выбросах парниковых газов по категориям источников в Республике Беларусь	12
1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	14
1.1 Законодательная основа подготовки кадастра парниковых газов	14
1.2 Организация и разработка кадастра	14
1.2.1 Нормативные правовые и организационные аспекты	14
1.2.2 Планирование, подготовка и управление кадастром	15
1.2.3 Обеспечение качества и контроль качества и верификация	17
1.2.4 Изменения в национальной системе инвентаризации после представления предыдущего кадастра	19
1.3 Подготовка инвентаризации, сбор данных, их обработка и хранение	19
1.4 Описание методологий и используемых источников данных	24
1.5 Краткое описание анализа ключевых категорий	25
1.6 Оценка неопределенностей	26
1.7 Оценка полноты	36
1.8 Изменения в национальной системе организации и подготовке кадастра	37
2. ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	38
2.1 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов	38
2.2 Тенденции выбросов в разбивке по газам	38
2.3 Тенденции выбросов по категориям источников	38
2.4 Тенденции выбросов газов с косвенным парниковым эффектом	38
3. ЭНЕРГЕТИКА	40
3.1 Обзор сектора	40
3.2 Деятельность, связанная со сжиганием топлива (категория 1.A ОФО)	41
3.2.1 Эталонный подход расчета выбросов CO ₂ . Сравнение секторального и эталонного подходов	42
3.2.2 Международный бункер	44
3.2.3 Сырье и неэнергетическое использование топлив	45
3.2.4 Энергетическая промышленность (категория 1.A.1 ОФО)	46
3.2.5 Промышленность и строительство (категория 1.A.2 ОФО)	51
3.2.6 Транспорт (категория 1.A.3 ОФО)	56
3.2.7 Другие секторы (категория 1.A.4 ОФО)	60
3.2.8 Неопределенные категории (категория 1.A.5 ОФО)	66
3.3 Утечки от твердых видов топлива, нефти и природного газа	69
3.3.1 Твердые виды топлива	69
3.3.2 Нефть и природный газ	69
3.4 Улавливание и хранение CO ₂	76
Список использованных источников информации для сектора «Энергетика»	77
4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ	78
4.1 Краткий обзор сектора	78
4.1.1 Тенденции выбросов	78
4.1.2 Категории источников	79
4.1.3 Ключевые категории источников	80
4.2 Производство минеральных продуктов (категория 2.A ОФО)	80
4.2.1 Производство цемента (категория 2.A.1 ОФО)	80

4.2.2	Производство извести (категория 2.A.2 ОФО).....	85
4.2.3	Производство стекла (категория 2.A.3 ОФО).....	87
4.2.4	Другие процессы с использованием карбонатов (категория 2.A.4 ОФО).....	90
4.3.	Химическая промышленность (категория 2.B ОФО).....	95
4.3.1	Производство аммиака (категория 2.B.1 ОФО).....	95
4.3.2	Производство азотной кислоты (категория 2.B.2 ОФО).....	99
4.3.3	Производство адипиновой кислоты (категория 2.B.3 ОФО).....	101
4.3.4	Производство капролактама, глиоксаля и глиоксиловой кислоты (категория 2.B.4 ОФО).....	101
4.3.5	Производство карбида (категория 2.B.5 ОФО).....	103
4.3.6	Производство диоксида титана (категория 2.B.6 ОФО).....	103
4.3.7	Производство кальцинированной соды (категория 2.B.7 ОФО).....	103
4.3.8	Нефтехимическое производство и производство сажи (категория 2.B.8 ОФО).....	105
4.3.9	Производство фторсодержащих соединений (категория 2.B.9 ОФО).....	110
4.4	Металлургическая промышленность (категория 2.C. ОФО).....	111
4.4.1	Производство чугуна и стали (категория 2.C.1 ОФО).....	112
4.4.2	Производство ферросплавов (категория 2.C.2 ОФО).....	114
4.4.3	Производство алюминия (категория 2.C.3 ОФО).....	114
4.4.4	Производство магния (категория 2.C.4 ОФО).....	114
4.4.5	Производство свинца (категория 2.C.5 ОФО).....	115
4.4.6	Производство цинка (категория 2.C.6 ОФО).....	115
4.4.7	Прочее (категория 2.C.7 ОФО) Литье цветных металлов.....	115
4.5	Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива (категория 2.D. ОФО).....	116
4.5.1	Использование смазочных материалов (категория 2.D.1 ОФО).....	116
4.5.2	Использование твердых парафинов (категория 2.D.2 ОФО).....	116
4.5.3	Прочее (категория 2.D.3 ОФО).....	119
4.6	Электронная промышленность (категория 2.E. ОФО).....	124
4.6.1	Производство микросхем или полупроводников (категория 2.E.1. ОФО).....	124
4.6.2	Плоскопанельные дисплеи ТПТ (категория 2.E.2. ОФО).....	129
4.6.3	Фотоэлементы (категория 2.E.3. ОФО).....	129
4.6.4	Теплоносители (категория 2.E.4. ОФО).....	129
4.7	Выбросы фторированных заменителей ОРВ (категория 2.F. ОФО).....	129
4.7.1	Охлаждение и кондиционирование воздуха (категория 2.F.1. ОФО) ...	130
4.7.2	Пенообразователи (категория 2.F.2. ОФО).....	148
4.7.3	Противопожарная защита (категория 2.F.3. ОФО).....	148
4.7.4	Аэрозоли (категория 2.F.4. ОФО).....	148
4.7.5	Растворители (категория 2.F.5. ОФО).....	149
4.7.6	Прочее (категория 2.F.6. ОФО).....	149
4.8	Производство и использование других продуктов (категория 2.G. ОФО).....	149
4.8.1	Производство электрооборудования (категория 2.G 1. ОФО).....	149
4.8.2	SF ₆ и ПФУ от использования прочей продукции (категория 2.G 2. ОФО).....	151
4.8.3	N ₂ O от использования (категория 2.G 3. ОФО).....	151
4.9	Прочее (категория 2.H. ОФО).....	152
4.9.1	Целлюлозно-бумажная промышленность (категория 2.H.1 ОФО).....	152
5.	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО.....	154
5.1	Краткий обзор сектора.....	154
5.1.1	Методологические подходы.....	158

5.1.2.	Оценка неопределенностей	159
5.1.3	Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)	159
5.1.4	Пересчеты	160
5.1.5	Планируемые усовершенствования	160
5.2	Внутренняя ферментация животных (категория 3A1 ОФО)	161
5.2.1	Описание категории	161
5.2.2	Методологические подходы	162
5.2.3	Оценка неопределенностей	172
5.2.4	Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)	172
5.2.5	Пересчеты	174
5.2.6	Планируемые усовершенствования	174
5.3	Хранение и использование навоза (категория 3A2 ОФО)	174
5.3.1	Описание категории	174
5.3.2	Методологические подходы	175
5.3.3	Оценка неопределенностей	186
5.3.4	Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)	186
5.3.5	Пересчеты	188
5.3.6	Планируемые усовершенствования	188
5.4	Сельскохозяйственные почвы (категория 3D ОФО)	188
5.4.1	Описание категории	188
5.4.2	Методологические подходы	189
5.4.3	Оценка неопределенностей	195
5.4.4	Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)	195
5.4.5	Пересчеты	195
5.4.6	Планируемые усовершенствования	196
5.5	Выбросы CO ₂ от известкования почв (категория 3G ОФО)	196
5.6	Выбросы CO ₂ от применения мочевины (категория 3H ОФО)	197
	Список использованных источников информации для сектора «Сельское хозяйство»	198
6.	ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 4 ОФО)	199
6.1	Краткий обзор сектора	199
6.1.1	Тенденции выбросов и стоков	199
6.1.2	Пулы	200
6.1.3	Ключевые категории источников	201
6.2	Определения и классификация земель	201
6.3	Методологические подходы	217
6.4	Лесные земли (категория 4.A ОФО)	218
6.4.1	Описание категории	218
6.4.2	Методологические подходы	227
6.4.3	Оценка неопределенности и последовательности временных рядов	244
6.4.4	Процедуры ОК/КК	244
6.4.5	Пересчеты	245
6.4.6	Планируемые усовершенствования	245
6.5	Возделываемые земли (категория 4.B ОФО)	245
6.5.1	Описание категории	245
6.5.2	Методологические подходы	246
6.5.3	Оценка неопределенности и последовательности временных рядов	249
6.5.4	Процедуры ОК/КК	249
6.5.5	Пересчеты	250
6.5.6	Планируемые усовершенствования	250
6.6	Пастбищные угодья (категория 4.C ОФО)	250

6.6.1	Описание категории	250
6.6.2	Методологические подходы	251
6.6.3	Оценка неопределенности и последовательности временных рядов..	251
6.6.4	Процедуры ОК/КК.....	251
6.6.5	Пересчеты.....	251
6.6.6	Планируемые усовершенствования.....	252
6.7	Водно-болотные угодья (категория 4.D ОФО)	252
6.7.1	Описание категории	252
6.7.2	Методологические подходы	252
6.7.3	Оценка неопределенности и последовательности временных рядов..	254
6.7.4	Процедуры ОК/КК.....	254
6.7.5	Пересчеты.....	254
6.7.6	Планируемые усовершенствования.....	254
6.8	Поселения (категория 4.E ОФО)	254
6.8.1	Описание категории	254
6.8.2	Методологические подходы	255
6.8.3	Оценка неопределенности и последовательности временных рядов..	257
6.8.4	Процедуры ОК/КК.....	257
6.8.5	Пересчеты.....	258
6.8.6	Планируемые усовершенствования.....	258
6.9	ПРОЧИЕ ЗЕМЛИ (категория 4.F ОФО)	258
6.9.1	Описание категории	258
6.9.2	Методологические подходы	258
6.9.3	Оценка неопределенности и последовательности временных рядов..	259
6.9.4	Процедуры ОК/КК.....	259
6.9.5	Пересчеты.....	259
6.9.6	Планируемые усовершенствования.....	259
6.10	Заготовленные лесоматериалы (категория 4.G ОФО)	259
6.10.1	Описание категории	259
6.10.2	Методологические подходы	259
6.10.3	Оценка неопределенности и последовательности временных рядов..	266
6.10.4	Процедуры ОК/КК.....	266
6.10.5	Пересчеты.....	267
6.10.6	Планируемые усовершенствования.....	267
	Список использованных источников информации для сектора «ЗИЗЛХ»	268
7	ОТХОДЫ	270
7.1	Краткий обзор сектора	270
7.2	Удаление твердых отходов (категория 5.A ОФО).....	272
7.3	Биологическая обработка твердых отходов (категория 5.B ОФО).....	275
7.3.1	Краткое описание категории	275
7.4	Инсинерация и открытое сжигание отходов (категория 5.C ОФО)	277
7.5	Очистка и сброс сточных вод (категория 5.D ОФО).....	278
7.5.1	Очистка и сброс коммунально-бытовых сточных вод (категория 5.D.1 ОФО).....	278
7.5.2	Очистка и сброс промышленных сточных вод (категория 5.D.2 ОФО).....	282
7.6	Прочее (категория 5.E ОФО).....	287
8	ПЕРЕСЧЕТЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	288
8.1.	Объяснения и обоснование пересчетов	288
8.2.	Влияние на уровень выбросов.....	288
8.3.	Влияние на тенденции выбросов, включая согласованность временных рядов	289

8.4. Планируемые усовершенствования	289
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Анализ ключевых категорий	290
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ	332
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Детальное методологическое описание для индивидуальных источников выбросов	349
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – Дополнительные материалы	350

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ООН	– Организация Объединенных Наций
РКИК ООН	– Рамочная Конвенция ООН об изменении климата
КП	– Киотский протокол
МГЭИК	– Межправительственная группа экспертов по изменению климата
СССР	– Союз Советских Социалистических Республик
БССР	– Белорусская Советская Социалистическая Республика
ПГ	– парниковые газы
Белстат	– Национальный статистический комитет
Минприроды	– Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
НАН Беларуси	– Национальная академия наук Беларуси
РУП «Бел НИЦ «Экология»	– Республиканское Унитарное Предприятие Белорусский научно-исследовательский центр «Экология»
ОК	– обеспечение качества
КК	– контроль качества
ОФО	– общий формат отчетности
ТН ВЭД	– товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности
ЗИЗЛХ	– землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство
ППИП	– Промышленные процессы и использование продуктов
ЛНОС	– Летучие неметановые органические соединения
ТКО	– твердые коммунальные отходы
БПК	– биохимическое потребление кислорода
КРС	– крупный рогатый скот
CO₂	– диоксид углерода
CO	– оксид углерода
CH₄	– метан
N₂O	– закись азота
NO_x	– оксиды азота
SO₂	– диоксид серы
CaO	– оксид кальция
MgO	– оксид магния
ГФУ	– гидрофторуглероды
ПФУ	– перфторуглероды
SF₆	– гексафторид серы
НМЛОС	– неметановые летучие органические соединения
т у.т.	– тонна условного топлива
т с.в.	– тонна сухого вещества

Префиксы и множительные коэффициенты

Префикс	Символ	Кратность
Кило	к	10^3
Мега	М	10^6
Гига	Г	10^9
Тера	Т	10^{12}

РЕЗЮМЕ

ES.1 Справочная информация

В представляемом Национально докладе о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не ругулируемых Монреальским протоколом, за 1990 – 2021 годы (далее – Национальный кадастр за 2021 г.) инвентаризация проведена по 5 секторам согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006:

1. Энергетика: CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, CO, НМЛОС, SO₂;
2. Промышленные процессы и использование продуктов: CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, CO, НМЛОС, ГФУ, SF₆, SO₂;
3. Сельское хозяйство: CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, CO;
4. Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство: CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, CO;
4. Отходы: CH₄, N₂O.

ES.2 Обзор оценок и тенденций для различных категорий источников и поглотителей

В 2021 году выбросы сектора «Энергетика» составили 58521,6 Гг в эквиваленте CO₂, или 64 % общих национальных выбросов без учета сектора «ЗИЗЛХ». В целом, выбросы в секторе «Энергетика» за период с 1990 года по 2021 год снизились на 44 %.

Выбросы в секторе «Промышленные процессы и использование продуктов» составили 6311,85 Гг в эквиваленте CO₂. По сравнению с базовым годом выбросы от промышленных процессов в 2021 году увеличились на 11 % и по сравнению с 2020 годом увеличились на 0,6 %.

Выбросы в секторе «Сельское хозяйство» в 2021 году составили 21176,9 Гг в эквиваленте CO₂, что соответствует 23 % общих национальных выбросов без учета сектора «ЗИЗЛХ». Это – второй сектор по величине выбросов парниковых газов. В то же время, в 2020 году выбросы этого сектора сократились на 30 % по сравнению с 1990 годом за счет снижения сельскохозяйственного производства.

Выбросы ПГ в секторе «Отходы» составили 6,5 % в общих выбросов в 2021 году и выросли за период 1990 – 2021 гг. на 32 % (с 4513,5 Гг в эквиваленте CO₂ до 5975,9 Гг) за счет увеличения выбросов метана от полигонов твердых коммунальных отходов. Выбросы ПГ в этом секторе в 2021 году увеличились на 2,5% по сравнению с 2020 годом, что связано с увеличением объема образовавшихся промышленных сточных вод и отходов.

В целом, по пяти секторам без учета «ЗИЗЛХ» выбросы ПГ сократились с 145339,9 Гг в эквиваленте CO₂ в 1990 году до 91988,2 Гг в 2021 году (или на 37 %). По сравнению с 2020 годом выбросы без учета сектора «ЗИЗЛХ» в 2021 году увеличились на 2,5 %.

В секторе «ЗИЗЛХ» наблюдается увеличение нетто-стоков по сравнению с 1990 годом на 46,5 %, что связано, главным образом, с увеличением площадей лесных насаждений и совершенствованием политики лесопользования.

Как видно из таблиц ES.2, объем выбросов ПГ с косвенным парниковым эффектом весьма незначителен.

Таблица ES.1 - Выбросы парниковых газов прямого действия, тыс. т в эквиваленте CO₂ (без учета нетто-CO₂ сектора «ЗИЗЛХ»), Гг

Газ	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	Тренд 1990-2021 гг., %
Диоксид углерода	108345,1	60905,6	54906,0	59310,3	62445,1	58798,9	62096,3	59055,6	60938,2	-43,8
Метан	20770,3	15952,5	15093,5	15606,6	16727,7	17221,8	17678,1	17678,1	17875,9	-13,9
Закись азота	16224,5	11059,8	11103,1	11553,2	12599,4	12094,4	12445,4	12978,4	12938,0	-20,3
ГФУ, SF₆		8,6	14,0	38,9	86,8	200,7	200,7	211,5	219,5	2444,1

Относительно 1995 года*.

Таблица ES.2 - Выбросы парниковых газов косвенного действия (с учетом «ЗИЗЛХ») в 1990 – 2021 гг., Гг

Газ	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	Тренд 1990 – 2021 гг., %
NO_x	1,4	0,8	1,4	1,8	2,3	2,2	2,4	2,4	2,4	71,5
CO	17,7	10,2	13,8	16,5	19,6	19,9	20,4	19,6	19,8	11,4
НМЛОС	353,4	182,6	202,1	240,3	276,1	242,0	227,5	210,4	205,7	-41,8
SO₂	3,5	2,2	3,5	4,4	4,7	4,5	4,8	4,6	5,2	49,4

ES.3 Общая информация о выбросах парниковых газов по категориям источников в Республике Беларусь

Основным ПГ в Республике Беларусь является диоксид углерода (CO_2), доля которого в выбросах (без нетто-стоков CO_2 сектора «ЗИЗЛХ») составила в 2021 году 66 %, далее идет метан (CH_4) – 19 % и закись азота (N_2O) – 14 %, доля HFC и SF_6 составила 0,2 %.

Наибольшее количество ПГ выделяется в секторе «Энергетика» – 63,6 % и в секторе «Сельское хозяйство» – 23 %. Выбросы ПГ в секторах «Промышленные процессы и использование продуктов» и «Отходы» составляют 6,9 % и 6,5 % от общенациональных выбросов соответственно (таблица ES.3).

Общая эмиссия ПГ в эквиваленте CO_2 без сектора «ЗИЗЛХ» составила 145339,9 Гг в эквиваленте CO_2 в 1990 году и снизилась в 2021 году по сравнению с 1990 годом до 91988,2 Гг (на 37 %), а по сравнению с 2020 годом (89940,3 Гг) незначительно увеличились на 2,3 %, главным образом, за счет секторов «Энергетика», «Сельское хозяйство» и «Отходы».

За период 1990 – 2021 гг. выбросы диоксида углерода уменьшились на 43,8 %, закиси азота – на 20,3 %, метана – на 13,9 %.

Таблица ES.3 - Изменение эмиссии парниковых газов по секторам 1990 – 2021 гг., Гг CO₂-экв.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	Тренд 1990 – 2021 гг., %	Тренд 2020 – 2021гг.	Доля в общей эмиссии (без учета сектора «ЗИЗЛХ») 2021 год, %
Энергетика	105289,3	60224,0	54222,4	57269,0	59916,1	56237,6	59653,0	56696,4	58521,6	-44,4	3,2	63,6
Промышленные процессы и использование продуктов	5667,7	3558,4	4172,0	4985,8	5877,4	6035,8	6190,9	6274,5	6311,9	11,4	0,6	6,9
Сельское хозяйство	29869,3	20134,8	18303,7	19484,0	20919,7	20473,1	20550,4	21139,7	21178,9	-29,1	0,2	23,0
Отходы	4513,5	4038,8	4447,9	4799,6	5171,1	5560,9	5897,3	5829,7	5975,9	32,4	2,5	6,5
Всего (без учета «ЗИЗЛХ»), Гг	145339,9	87956,0	81145,9	86538,4	91884,3	88307,5	92291,6	89940,3	91988,2	-36,7	2,3	
ЗИЗЛХ (нетто-стоки)	-29399,1	-29937,3	-34637,8	-34074,5	-46146,2	- 43808,7	- 35630,2	- 37448,4	- 43073,3	46,5	15,0	
Итого с учетом «ЗИЗЛХ», Гг	115940,8	58018,7	46508,1	52463,9	45738,1	44498,8	56661,4	52491,9	48914,9	-57,8	-6,8	

В целом, выбросы парниковых газов в Республике Беларусь определяются секторами: «Энергетика» и «Сельское хозяйство». Сектора «ППИП» и «Отходы» вносят практически равный вклад в совокупные выбросы (по 6,9 и 6,5 % соответственно).

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

1.1 Законодательная основа подготовки кадастра парниковых газов

Порядок ведения государственного кадастра закреплен в Постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2021 г. № 137 «О реализации положений Парижского соглашения к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата». Данное постановление утверждает Положение о порядке ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов и Положение о Национальной системе инвентаризации парниковых газов.

Согласно данному нормативному правовому акту подготовка кадастра парниковых газов осуществляется Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (далее – Минприроды).

В свою очередь Минприроды делегировал полномочия по подготовке кадастра парниковых газов своей подчиненной организации – Республиканскому научно-исследовательскому унитарному предприятию «Бел НИЦ «Экология».

В соответствии со своими полномочиями РУП «Бел НИЦ «Экология» на ежегодной основе осуществляет следующие функции:

- планирование инвентаризации;
- сбор исходной информации;
- анализ собранной информации;
- определение объемов антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов;
- контроль качества инвентаризации;
- анализ ключевых категорий;
- оценка неопределенностей;
- подготовка доклада о кадастре парниковых газов и соответствующих таблиц общего формата данных (ОФО);
- обеспечение качества инвентаризации;
- ведение баз данных и архива кадастровой информации;
- предоставление в Секретариат РКИК ООН.

1.2 Организация и разработка кадастра

1.2.1 Нормативные правовые и организационные аспекты

Государственный кадастр парниковых газов (далее – кадастр ПГ) состоит из Национального доклада о государственном кадастре парниковых газов Республики Беларусь за 2021 год и таблиц общего формата данных для последующего представления в Секретариат РКИК ООН.

Информация, необходимая для подготовки кадастра парниковых газов, предоставляется в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2021 г. № 137.

Инвентаризация парниковых газов Республики Беларусь осуществляется в соответствии обновленными требованиями, изложенными в Руководящих принципах МГЭИК, 2006 и при использовании обновленной версии программного обеспечения CRF Reporter.

Следует отметить, что данные инвентаризации парниковых газов являются основой для подготовки национальных сообщений и других отчетных документов Республики Беларусь для Секретариата РКИК ООН, Киотского протокола и Парижского соглашения, выполнения прогнозов выбросов парниковых газов для секторов экономики, разработки национальных программных и стратегических документов в области изменения климата.

1.2.2 Планирование, подготовка и управление кадастром

На рисунке 1.1 изображен ежегодный цикл подготовки кадастра парниковых газов Республики Беларусь.

Июнь	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ замечаний группы экспертов по проверке кадастров ПГ, оценка ключевых категорий • Оценка недостающей информации • Подготовка запросов в республиканские органы государственного управления и организации
Июль	<ul style="list-style-type: none"> • Систематизация и анализ полученных данных • Дополнительные запросы (при необходимости)
Август - Ноябрь	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка проекта кадастра ПГ • Внутренние процедуры ОК/КК • Передача проекта кадастра ПГ в Минприроды
Декабрь	<ul style="list-style-type: none"> • Устранение замечаний Минприроды (при наличии)
Январь - Февраль	<ul style="list-style-type: none"> • Внутренние процедуры ОК/КК
Март	<ul style="list-style-type: none"> • Передача кадастра ПГ в Минприроды • ОК/КК кадастра ПГ специалистами Минприроды
Апрель	<ul style="list-style-type: none"> • Представление кадастра ПГ в Секретариат РКИК ООН • Размещение кадастра ПГ на сайте Минприроды

Рисунок 1.1 Ежегодный цикл подготовки кадастра парниковых газов Республики Беларусь

Исходная информация для подготовки кадастра ПГ республиканскими органами государственного управления и организациями предоставляется на ежегодной и

безвозмездной основе в установленные сроки. Минприроды вправе запросить любую иную недостающую информацию.

После того, как собрана вся необходимая для расчетов информация, выполняются оценки выбросов парниковых газов по секторам, готовится первый вариант доклада о кадастре парниковых газов, который далее проходит контроль качества (ОК/КК).

На первом этапе работы по ОК/КК проверяется полнота, сопоставимость и согласованность временного ряда данных, поступающих от республиканских органов государственного управления и организаций, предоставляющих исходную информацию. Процедуры КК выполняются сотрудниками группы по инвентаризации парниковых газов отдела международного научного сотрудничества и климата РУП «Бел НИЦ «Экология».

Кроме проверки данных о деятельности, осуществляется контроль правильности применения коэффициентов эмиссий и выбранных методологий для расчетов выбросов. На втором этапе проводится проверка выполненных расчетов и полученных результатов и сама подготовка кадастра. Контроль качества расчетов и кадастра осуществляется сотрудниками группы по инвентаризации. После подготовки проекта кадастра ПГ он направляется в управление регулирования воздействий на атмосферный воздух, изменение климата и экспертизы Минприроды. На основании замечаний Минприроды РУП «Бел НИЦ «Экология» вносит соответствующие поправки в проект кадастра парниковых газов.

В процессе подготовки кадастра ПГ участвуют:

Организация	Сотрудники/ управления	Роли	Опыт
Минприроды	Заместитель Министра природных ресурсов Приходько И.Ф.	Национальный координатор РКИК ООН в Республике Беларусь.	
	Управление регулирования воздействий на атмосферный воздух, изменение климата и экспертизы	Отвечает за: налаживание взаимодействия с республиканскими органами республиканского управления и организациями для получения информации, необходимой для подготовки кадастра ПГ; разработку и подготовку нормативных правовых актов по вопросам изменения климата, в том числе подготовки кадастра ПГ; планирование процесса подготовки кадастра ПГ; проведение процедур ОК кадастра ПГ; проведение процедуры согласования окончательного документа.	
РУП «Бел НИЦ «Экология»	Бертош Е.И.	Отвечает за: сбор данных и расчет выбросов ПГ в секторах «Сельское хозяйство», «Отходы»; проведение процедур КК в секторах «Сельское хозяйство», «Отходы», участие во внутренних процедурах ОК в других секторах.	Опыт работы: с 2008 года, эколог-аналитик. Прошла обучение в Секретариате РКИК ООН по инвентаризации ПГ стран Приложения I (сектор «Сельское хозяйство»). Участвует в проверках кадастров ПГ других стран.
	Гончар К.В.	Отвечает за: координацию процедур ОК/КК, составление кадастра ПГ и его представление в Секретариат РКИК ООН, сбор данных и расчет выбросов ПГ в секторе «ППИП», проведение	Опыт работы: с 2009 года, эколог. Прошла обучение в Институте по управлению парниковыми газами в

	процедур КК в секторе «ППИП», участие во внутренних процедурах ОК в других секторах.	области подготовки кадастров ПГ. Прошла обучение в Секретариате РКИК ООН по инвентаризации ПГ стран Приложения I (сектор «ППИП»). Участвует в проверках кадастров ПГ других стран.
Мелех Д.В.	Отвечает за: сбор данных и расчет выбросов ПГ в секторе «Энергетика», проведение процедур КК в секторе «Энергетика», участие во внутренних процедурах ОК в других секторах	Опыт работы: с 2012 года, инженер-программист-эколог. Прошел обучение в Институте по управлению парниковыми газами в области подготовки кадастров ПГ. Прошел обучение в Секретариате РКИК ООН по инвентаризации ПГ стран Приложения I (сектор «Энергетика»).
Конькова В.М.	Отвечает за: сбор данных и расчет выбросов ПГ в секторе «ЗИЗЛХ», проведение процедур КК в секторе «ЗИЗЛХ», участие во внутренних процедурах ОК в других секторах	Опыт работы: с 2016 года, эколог-инженер по охране окружающей среды. Прошла обучение в Секретариате РКИК ООН по инвентаризации ПГ стран Приложения I (сектор «ЗИЗЛХ»).
Фурса Ю.В.	Отвечает за: сбор данных и расчет выбросов ПГ в секторе «Отходы», проведение процедур КК в секторе «Отходы», участие во внутренних процедурах ОК в других секторах	Опыт работы: с 2016 года, биолог-биофизик. Прошла обучение в Секретариате РКИК ООН по инвентаризации ПГ стран Приложения I (сектор «Отходы»).

1.2.3 Обеспечение качества и контроль качества и верификация

Описание существующей системы ОК/КК

На первом этапе деятельности по ОК/КК проверяется полнота, сопоставимость и согласованность временного ряда данных, поступающих из Белстата, других республиканских органов государственного управления и организаций, предоставляющих исходную информацию.

Процедуры ОК/КК выполняются сотрудниками группы по подготовке кадастра ПГ отдела международного научного сотрудничества и климата РУП «Бел НИЦ «Экология». Кроме проверки данных о деятельности осуществляется контроль правильности применения коэффициентов эмиссий и выбранных методологий для расчетов выбросов.

План ОК/КК

Система ОК/КК включает в себя планирование, подготовку, проверку качества и последующие совершенствование национальной системы инвентаризации на основании плана ОК/КК.

Система ОК/КК представляет собой совокупность регулярных проверок для обеспечения целостности, правильности и полноты данных и расчетов, действий по выявлению и устранению ошибок, а также предназначена для сохранения всей кадастровой информации. В таблице 1.1 представлены общие процедуры ОК/КК, выполняемые при проведении инвентаризации ПГ.

Таблица 1.1 – Общие процедуры контроля качества

Этап подготовки кадастра	Процедуры контроля качества
Сбор исходных данных о деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить достоверность данных о деятельности и их согласованность с данными за предыдущие годы. • Если данные о деятельности получены методами интерполяции/экстраполяции, проверить правильность их получения. • Задokumentировать причины резких колебаний в данных о деятельности. • Если не удастся определить причины изменений в данных о деятельности, связаться с организациями, предоставляющими статистическую информацию.
Обработка исходных данных и выполнение расчетов	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить правильность и полноту введения исходных данных в рабочие таблицы для расчетов выбросов/поглощения. • В случае объединения исходных данных для выполнения расчетов проверить правильность их агрегирования. • В случае использования одного типа исходных данных для различных категорий источников/поглотителей проверить согласованность данных по категориям. • Проверить правильность согласованного использования единиц измерения для исходных данных, переводных коэффициентов и коэффициентов выбросов с полученными результатами. • Проверить правильность формул, введенных в рабочие таблицы. • Проверить полноту выполненных оценок выбросов/поглощений. • Провести выборочную проверку автоматических расчетов выбросов/поглощений с расчетами, выполненными вручную • Сравнить полученные результаты по выбросам/поглощению с оценками, сделанными ранее. • В случае, если имеют место существенные изменения или отклонения от ожидаемых тенденций, проводится повторный пересчет оценок. • Определить причины изменений в оценках и задokumentировать их. • Проверить все ли категории источников/поглотителей были включены в анализ ключевых категорий. • Проанализировать результаты оценки неопределенностей.
Документирование, архивирование и подготовка отчетности	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить наличие архива по исходным данным, выполненным оценкам, методологиям. • Проверить соответствует ли структура отчетности последним требованиям РКИК ООН. • Проверить все ли исходные данные, коэффициенты выбросов, параметры, используемые в расчетах задokumentированы в кадастре. • Проверить наличие в кадастре описаний тенденций и причин изменений по категориям источников/поглотителей. • Проверить наличие в кадастре информации по методологиям оценок. • Проверить включены ли в кадастр разъяснения по всем выполненным пересчетам.

В целях обеспечения КК оценок для ключевых секторов – источников выбросов был создан набор таблиц, сводящих разрозненные данные расчетов выбросов из рабочих листов в единую сводную таблицу с расположением категорий, которое аналогично расположению категорий в CRF Reporter. Данный набор таблиц уменьшает риск возникновения механической ошибки при переносе данных расчетов из рабочих листов в CRF Reporter.

Архив рабочих листов с расчетами выбросов и исходными данными для соответствующих секторов и временного ряда находится на жестком диске и представляет собой набор папок, каждая из которых относится определенному году и содержит соответствующий набор таблиц данных формата Excel. Кроме того, осуществляется удаленное резервное хранение всей кадастровой информации.

Исходная для расчетов информация для всего временного ряда хранится как в бумажном, так и электронном виде.

1.2.4 Изменения в национальной системе инвентаризации после представления предыдущего кадастра

Изменений в национальной системе инвентаризации Республики Беларусь после представления предыдущего кадастра не произошло.

1.3 Подготовка инвентаризации, сбор данных, их обработка и хранение

Приведенный ниже рисунок демонстрирует схему организации работ по сбору исходной информации и подготовки ежегодного Национального доклада о кадастре парниковых газов.



Рисунок 1.2 – Схема организации работ по подготовке кадастра парниковых газов

Общая система сбора исходных данных при подготовке инвентаризации парниковых газов в Республике Беларусь также включает:

- обзор, изучение и использование опубликованных статистических сборников, методик, справочных изданий, экологических паспортов предприятий, отчетов о научно-исследовательских работах, содержащих информацию о выбросах парниковых

газов и отходах, а также других источников и документов, содержащих информацию о выбросах парниковых газов;

- консультации со специалистами и экспертные оценки показателей, необходимых для расчетов выбросов парниковых газов, отсутствующих в государственной и ведомственной статистической отчетности;
- выбор коэффициентов выбросов парниковых газов.

Основным источником информации является Белстат, который собирает и предоставляет наиболее полные данные по всем отраслям национальной экономики. Для совершенствования взаимодействия в области обмена информацией было подписано «Соглашение об информационном взаимодействии между Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь и Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь» от 28 марта 2014 г. (с изменениями и дополнениями), которое определяет перечень официальной статистической информации, в целях обмена ежегодно в установленные сроки и на безвозмездной основе.

Формирование официальной статистической информации в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с принципами государственной статистики, гармонизированными с основополагающими принципами официальной статистики, одобренными Генеральной ассамблеей ООН и Кодексом норм Европейской статистики. К ним относятся: независимость при осуществлении государственной статистической деятельности; конфиденциальность первичных статистических данных; обоснованность официальной статистической методологии; соразмерность нагрузки на респондентов потребностям пользователей; актуальность, своевременность, объективность, доступность и сопоставимость официальной статистической информации.

Соблюдение данных принципов оценивается международными экспертами-статистиками. В 2019 году была проведена Адаптированная глобальная оценка национальной статистической системы. Группа по оценке пришла к выводу, что Белстат в значительной степени соответствует статистическим принципам, изложенным в Кодексе норм европейской статистики. Национальные методологии статистической информации в сфере окружающей среды основаны на соответствующих международных стандартах и классификациях.

Кроме того, дополнительную информацию представляют другие республиканские органы государственного управления и организации, включая концерны и предприятия, на основании официальных или уточняющих запросов.

Ниже, в таблице 1.2 приводится перечень республиканских органов государственного управления и организации, предоставляющих информацию, необходимую для подготовки кадастра парниковых газов Республики Беларусь.

Таблица 1.2 – Республиканские органы государственного управления и организации, предоставляющие информацию для инвентаризации парниковых газов (пример сбора информации за 2021 год)

Наименование	Запрашиваемая информация
1	2
Национальный статистический комитет Республики Беларусь	<p>Статистические сборники (размещены на официальном сайте Белстата):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сельское хозяйство Республики Беларусь, 2021 год; • Охрана окружающей среды в Республике Беларусь, 2021 год; • Промышленность Республики Беларусь, 2021 год; • Энергетический баланс Республики Беларусь, 2021 год; • Национальные счета Республики Беларусь, 2021 год; • Половозрастная структура населения Республики Беларусь на 1 января 2022 года и среднегодовая численность населения за 2021 год; • Социальное положение и уровень жизни населения Республики Беларусь, 2021 год; • Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации (ИАС БД). <p>Сельское хозяйство: объемы производства продукции растениеводства по видам в хозяйствах всех категорий за 2021 год, использование минеральных удобрений, численность скота в хозяйствах, данные о среднем удое молока от коров, распределение поголовья крупного рогатого скота на откорме по весовым группам; распределение поголовья свиней на откорме по весовым группам.</p> <p>Промышленные процессы: производство минеральных продуктов, аммиака, слабой азотной кислоты, других химических веществ, металлов, продовольствия и напитков за 2021 год; производство отдельных видов продукции (асфальтобетон, стекло, сода, известь, доломит и т.д.),</p> <p>Энергетика: потребление топлива по Республике Беларусь за 2021 год; баланс топлива в Республике Беларусь за 2021 год, использование топлива в качестве сырья и другое неэнергетическое использование.</p> <p>Отходы: информация о годовом количестве промышленных отходов, размещенных на полигонах ТКО, о потреблении белка и численности населения за 2021 год.</p> <p>Лесное хозяйство: площадь многолетних насаждений, данные о площадях лесных пожаров и погибших лесных насаждений.</p>
Белорусский государственный концерн по нефти и химии	Информация за 2021 год о видах топлива и их количестве, сжигаемом при очистке нефти, по годам (указывая количество сожженного топлива и количество очищенной нефти); видах топлива и их количестве, сжигаемом при

Наименование	Запрашиваемая информация
1	2
	производстве электроэнергии и тепла для собственного использования в процессе переработки нефти, за 2021 год (указывая количество сожженного топлива и количество переработанной нефти); информация за 2021 год о нефтяных и газовых системах; отводе газа и факельном сжигании в результате добычи нефти и газа; количестве хранящейся сырой нефти; использовании растворителей в производстве и при переработке химической продукции; использовании красок и растворителей; характеристике нефтепродуктов; потреблении гексафторида серы (SF ₆), перфторуглеродов (ПФУ), гидрофторуглеродов (ГФУ).
Государственное производственное объединение по топливу и газификации «Белтопгаз» Министерства энергетики Республики Беларусь	Информация за 2021 год о видах топлива и их количестве, сжигаемом при добыче торфа и производстве топливных брикетов, включая производство топливных брикетов для собственного потребления; видах топлива и их количестве, сжигаемом при производстве электроэнергии и тепла для собственного использования в процессе добычи торфа и производства топливных брикетов; о наличии и использовании земель торфяных месторождений по состоянию на 1 января 2022 г.
Белорусский государственный энергетический концерн «БЕЛЭНЕРГО»	Информация за 2021 год о расходе газа и мазута (т у.т.).
ОАО «Гродно Азот»	Информация за 2021 год об объеме производства метанола; количестве потребления топлива для производства 1 тонны аммиака; объеме производства азотной кислоты за 2020 год.
Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь	Информация за 2021 год об объемах потребления топлива речным транспортом на территории Беларуси; объемах производства асфальтобетонной смеси организациями дорожного хозяйства с учетом предприятий, находящихся в коммунальной собственности; количестве циклов «посадка-взлет» по типам воздушных судов на внутренних и международных авиалиниях в целом по стране; количестве потребленного топлива в воздушном пространстве Республики Беларусь при полетах на высотах ниже 900 метров воздушными судами гражданской авиации.
Министерство здравоохранения Республики Беларусь	Информация за 2021 год о потреблении медицинской закиси азота предприятиями для медицинских целей.
Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь	Информация за период 01.01.2021 по 01.01.2022 о перераспределении земель по их видам.

Наименование	Запрашиваемая информация
1	2
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь	Информация за 2021 год о площади торфяников, используемых в сельском хозяйстве; объеме сжигания пожнивных остатков в зерносушильных установках; распределении навоза по системам уборки, хранения и использования навоза.
Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь	Информация за 2021 год о площадях земель, заготовке древесины при проведении рубок главного и промежуточного пользования в лесах, объеме ликвидной древесины, заготовленной при рубках главного пользования в лесах, лесных насаждениях, подвергшихся возмущениям.
Министерство энергетики Республики Беларусь	Информация за 2021 год об использовании гексафторида серы в электротехническом оборудовании (высоковольтных элегазовых выключателях), эксплуатируемом в белорусской энергосистеме.
Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь	<p>Информация за 2021 год о производстве строительной минеральной продукции: цемент, шифер, трубы асбестоцементные, известь, мука доломитовая, изделия из хрусталя, стекло тарное/ листовое/изделия из бесцветного стекла.</p> <p>Информация:</p> <p>1. от предприятий стекольной промышленности, подчиненных Министерству архитектуры и строительства: Количество произведенного стекла по видам (по классификации МГЭИК: листовое /тарное/ стекловолокно/ ламповое/ медицинское) за 2021 год в тоннах. Доля используемого стеклобоя при производстве за 2020 год. Количество кальцинированной соды, используемой для производства стекла за 2021 год.</p> <p>2. от цементных заводов: Количество ежегодно произведенного клинкера за 2020 год. Количество использованных для производства клинкера «сухим» и «мокрым» способами карбонатов (мел, глиноземистые, железистые добавки и т.д.) за 2021 год. Содержание CaO и MgO в клинкере за 2021 год. Часть CaO, полученного из некарбонатного источника (например, зольной пыли, металлургического шлака и т.д.) за 2021 год. Количество улавливаемой цементной пыли, количество возвращенной в цикл цементной пыли, ее состав и степень кальцинирования за 2021 год. Количество произведенной извести по типам (жирная, доломитизированная, гидравлическая) за 2021 год. Содержание CaO и MgO в извести по типам за 2021 год.</p>

Наименование	Запрашиваемая информация
1	2
Государственный таможенный комитет Республики Беларусь	Информация по экспорту и импорту заготовленных лесоматериалов

Исходные данные о деятельности, связанной с выбросами парниковых газов, хранятся как на бумажном носителе, так и вносятся в базу данных исходной информации, которая содержит информацию за весь временной ряд, а также источники ее получения.

1.4 Описание методологий и используемых источников данных

Инвентаризация парниковых газов и подготовка Национального доклада о кадастре ПГ Республики Беларусь осуществляется в соответствии со следующими методическими документами:

1. Решение 15/СМР.1, утвержденное на 1-ой сессии Конференции Сторон РКИК ООН;
2. Решение 24/СР.19, принятое на 19-й сессии Конференции Сторон РКИК ООН;
3. Обновленные руководящие принципы РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах (FCCC/SBSTA/2006/9, решение 14/СР/11);
4. Пересмотренные руководящие принципы МГЭИК, 1996 года по проведению национальных инвентаризаций;
5. Руководство по эффективной практике и оценке неопределенностей МГЭИК при проведении национальных инвентаризаций 2000 года;
6. Руководство МГЭИК по эффективной практике при проведении инвентаризаций в области землепользования и лесного хозяйства 2003 года;
7. Руководящие принципы МГЭИК, 2006;
8. Уточнение 2019 года к Руководящим принципам МГЭИК, 2006 по проведению национальных инвентаризаций парниковых газов.

Кроме того, используются национальные нормативно-методические документы по инвентаризации, расчету удельных выбросов, материалы и результаты предыдущих исследований, выполненных в рамках национальных программ, в частности Государственной научно-технической программы «**Экологическая безопасность**».

Коэффициенты выбросов использовались, в основном, по умолчанию согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006, а в отдельных случаях – национальные (в секторах «Энергетика», «Промышленные процессы и использование продуктов», «Сельское хозяйство» и «ЗИЗЛХ»; применяемые КВ указаны в секторах).

Выбросы ПГ рассчитывались с применением методологии уровня 1, а для отдельных категорий выбросов/поглощения в секторах: «Энергетика», «Промышленные процессы и использование продуктов», «Сельское хозяйство» и «ЗИЗЛХ» – по уровню 2.

1.5 Краткое описание анализа ключевых категорий

Оценка наиболее значимых категорий источников произведена по уровням выбросов/поглощений ПГ с использованием базисного подхода уровня 1, описанного в *Руководящих указаниях по эффективной практике*.

Анализ основан на уровне детализации подкатегорий, представленных в таблицах ОФД. Оценка проводилась отдельно по каждому ПГ от индивидуального источника/поглотителя (таблица 1.3). Анализ ключевых категорий выполнен с использованием CO₂ эквивалентных эмиссий/абсорбции, рассчитанных посредством величин потенциала глобального потепления (ПГП) для каждого ПГ, приведенных в Руководящих принципах МГЭИК, 2006. Детальный анализ ключевых категорий представлен в каждом из секторов.

Таблица 1.3 – Ключевые категории источников выбросов ПГ по видам деятельности (за 2021 год)

Категория	Классификация	Газ	Уровень с «ЗИЗЛХ»	Тренд с «ЗИЗЛХ»	Уровень без «ЗИЗЛХ»	Тренд без «ЗИЗЛХ»
Лесные земли	Изменение содержания углерода	CO ₂	0.302	0.074	0.000	0.000
Энергетическая промышленность	Газообразное топливо	CO ₂	0.160	0.087	0.289	0.103
Возделываемые земли	Изменение содержания углерода	CO ₂	0.090	0.031	0.000	0.000
Дорожный транспорт	Ископаемое топливо	CO ₂	0.058	0.026	0.105	0.024
Сельскохозяйственные почвы	Прямые выбросы	N ₂ O	0.053	0.019	0.097	0.013
Внутренняя ферментация	Животноводство	CH ₄	0.050	0.015	0.090	0.005
Прочие секторы	Газообразное топливо	CO ₂	0.027	0.015	0.048	0.018
Поселения	Изменение содержания углерода	CO ₂	0.023	0.008	0.000	0.000
Энергетическая промышленность	Жидкие топлива	CO ₂	0.022	0.061	0.040	0.149
Очистка сточных вод	Сточные воды	CH ₄	0.018	0.009	0.033	0.010
Захоронение твердых коммунальных отходов	Отходы	CH ₄	0.016	0.009	0.029	0.011
Заготовленные лесоматериалы	Продукция деревопереработки	CO ₂	0.015	0.006	0.000	0.000
Прочие секторы	Жидкое топливо	CO ₂	0.014	0.006	0.025	0.021
Производство цемента	-	CO ₂	0.013	0.008	0.024	0.011
Поселения	Изменение содержания углерода	CO ₂	0.013	0.008	0.000	0.000
Промышленность и строительство	Газообразное топливо	CO ₂	0.012	0.005	0.022	0.004
Промышленность и строительство	Твердое топливо	CO ₂	0.011	0.008	0.021	0.012
Производство аммиака	-	CO ₂	0.010	0.004	0.019	0.003
Нефть	Переработка	CH ₄	0.009	0.003	0.016	0.003

Сельскохозяйственные почвы	Животноводство	N ₂ O	0.009	0.003	0.016	0.001
Природный газ	Переработка	CH ₄	0.008	0.004	0.014	0.004
Энергетическая промышленность	Торф	CO ₂	0.006	0.001	0.011	0.000
Системы хранения и удаления навоза	Сельское хозяйство	N ₂ O	0.006	0.002	0.010	0.001
Прочие секторы	Жидкое топливо	CO ₂	0.005	0.002	0.009	0.002
Производство азотной кислоты	-	N ₂ O	0.004	0.002	0.007	0.003
Прочий транспорт	Ископаемое топливо	CO ₂	0.004	0.002	0.007	0.003
Системы хранения и удаления навоза	Сельское хозяйство	CH ₄	0.004	0.001	0.007	0.000
Ж/д транспорт	Ископаемое топливо	CO ₂	0.003	0.001	0.006	0.003
Промышленность и строительство	Жидкое топливо	CO ₂	0.003	0.009	0.006	0.022
Внесение мочевины	Сельское хозяйство	CO ₂	0.003	0.002	0.006	0.003
Внесение извести	Сельское хозяйство	CO ₂	0.003	0.003	0.005	0.007
Прочие сектора	Твердое топливо	CO ₂	0.002	0.009	0.004	0.022
Производство извести	-	CO ₂	0.002	0.000	0.004	0.001
Энергетическая промышленность	Твердое топливо	CO ₂	0.001	0.004	0.001	0.008

**Красным цветом выделены КК с использованием различных подходов (оценка уровня/тенденции с учетом/без учета «ЗИЗЛХ»)*

1.6 Оценка неопределенностей

Неопределенности результатов расчетов определяются неопределенностью исходной информации – информации о деятельности предприятий и организаций, в результате которой происходят выбросы парниковых газов, и коэффициентов выбросов.

Информация о деятельности взята из данных Белстата, а также получена от отраслевых министерств и предприятий. Неопределенность статистической информации оценивается в диапазоне в 3 – 15 %. Неопределенность коэффициентов выбросов парниковых газов, указанных в Руководящих принципах МГЭИК, 2006, находится в пределах 20 – 50 %, а в отдельных случаях составляет 100 %.

Для инвентаризации выбросов и поглощений ПГ, представленных в 2021 году, оценка неопределенности была выполнена с использованием подхода 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 для всех секторов, включая «ЗИЗЛХ», и основана на данных о неопределенностях коэффициентов выбросов по умолчанию в сочетании с неопределенностью на основе экспертной оценки. Неопределенности подробно описаны в соответствующих секторальных главах.

Таблица 1.4 - Подход 1 расчета неопределенности и представление отчетности в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 без включения сектора ЗИЗЛХ

Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов (примечание Н)	Вклад в изменчивость по категориям в 2021г. (примечание С)	Объединенная неопределенность (примечание В)	Неопределенность коэффициентов выбросов / параметров оценки (примечание А)	Неопределенность данных о деятельности (примечание А)	Газ	Категория МГЭИК
%		%	%	%		
K^2+L^2		вводные данные	вводные данные			
1. Энергетика						
1.А. Деятельность, связанная со сжиганием топлива						
1.А.1. Энергетическая промышленность						
Жидкие топлива	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,001161%	0,011563681%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000498%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000009235%
Твердые топлива	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000001%	0,000035646%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000130%
Газообразные топлива	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,028402%	0,042719115%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000065%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000002%	0,000000270%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000086%	0,000057974%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000001%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000002%	0,000001105%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000013%	0,000006264%
1.А.2. Производственные отрасли и строительство						
Жидкие топлива	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000023%	0,000247597%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000011%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000201%
Твердые топлива	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000312%	0,000281753%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000019%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000001%	0,000000253%
Газообразные топлива	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000172%	0,000254035%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000299%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000000%	0,000000025%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,000000141%
1.А.3. Транспорт						
1.А.3. Транспорт (Внутренняя авиация)						
Гражданская авиация (внутренние рейсы)	CO ₂	5,00%	5,00%	7,07%	0,000000%	0,000000747%
	CH ₄	5,00%	78,50%	78,66%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	113,00%	113,11%	0,000000%	0,000000021%
1.А.3. Транспорт (Автомобильный транспорт)						
Автомобильный бензин	CO ₂	5,00%	4,00%	6,40%	0,000561%	0,000689783%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000005%	0,000000203%

	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000019%	0,000000611%
Дизельное топливо	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,001139%	0,002109846%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000041%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000084%	0,000017595%
Сжиженный газ	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000004%	0,000005723%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000043%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Газообразно топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000000%	0,000000035%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000014%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000007%
1.А.3. Транспорт (Железнодорожный транспорт)						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,000009%	0,000016305%
	CH ₄	5,00%	105,00%	105,12%	0,000000%	0,000000003%
	N ₂ O	5,00%	125,00%	125,10%	0,000067%	0,000024023%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	15,00%	15,81%	0,000000%	0,000000029%
	CH ₄	5,00%	135,00%	135,09%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	150,00%	150,08%	0,000000%	0,000000000%
1.А.3. Транспорт (Внутренне судоходство)						
Внутренне судоходство	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,000000%	0,000000004%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000001%
1.А.3. Транспорт (Прочие виды транспорта)						
Трубопроводный транспорт – Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Трубопроводный транспорт – Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000016%	0,000023950%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Внедрожный транспорт – Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000002%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000003%
Внедрожный транспорт – Твердое топливо	CO ₂	5,00%	15,00%	15,81%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	135,00%	135,09%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	150,00%	150,08%	0,000000%	0,000000000%
1.А.4. Другие сектора						
1.А.4.а Другие сектора (Коммерческий/институциональный)						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000002%	0,000136164%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000067%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000109%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000040639%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000012%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000144%
Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000000%	0,000001313%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000002%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000001%	0,000000180%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,000000005%
1.А.4.б Другие сектора (Жилой)						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000001%	0,000004816%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000001%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000010%	0,000080307%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000002%	0,000021608%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000236%
Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000656%	0,001003326%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000061%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000011%

Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000020%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000001%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000057%	0,000027634%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000004%	0,000001375%
1.А.4.с Другие сектора (Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство) – Стационарное сжигание						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000127%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000108%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000034%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000004%	0,000005860%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000003%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000001%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000001%	0,000000674%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,000000037%
1.А.4.сДругие сектора (Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство) – Мобильное сжигание						
Автомобильный бензин	CO ₂	5,00%	4,00%	6,40%	0,000000%	0,000000176%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000019%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000005%
Дизельное топливо	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,000124%	0,000227602%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000495%	0,000003262%
1.А.5 Не определенные категории						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000066%	0,000046163%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000002%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000002%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000000%	0,000000513%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000001%	0,000000479%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000028%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
1.В.2 Летучие выбросы (Нефть и природный газ)						
1.В.2.а. Нефть – 2. Добыча	CO ₂	5,00%	406,25%	406,28%	0,000004%	0,000000092%
	CH ₄	5,00%	406,25%	406,28%	0,435184%	0,011138914%
1.В.2.а. Нефть – 3. Транспорт.	CO ₂	5,00%	125,00%	125,10%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	125,00%	125,10%	0,000001%	0,000000053%
1.В.2.а. Нефть (4)	CH ₄	5,00%	100,00%	100,12%	0,000001%	0,000000125%
1.В.2.б. Природный газ – 2. Добыча	CO ₂	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	145,00%	145,09%	0,000102%	0,000000851%
1.В.2.б. Природный газ – 3. Переработка	CO ₂	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,000000000%
1.В.2.б. Природный газ – 4. Транспорт.	CO ₂	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	145,00%	145,09%	0,002666%	0,000473260%
1.В.2.б. Природный газ – 5. Распределен.	CO ₂	5,00%	260,00%	260,05%	0,000000%	0,000000019%
	CH ₄	5,00%	260,00%	260,05%	0,064792%	0,004115875%
1.В.2.б. Природный газ – 6. Прочее (подземное хранение)	CO ₂	5,00%	240,00%	240,05%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	240,00%	240,05%	0,000000%	0,000000027%
	CO ₂	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,000000000%

1.В.2.с. Отвод и сжигание в факелах	CH ₄	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,000000000%
2.А. Горнодобывающая промышленность						
1. Цемент	CO ₂	2,00%	5,00%	5,39%	0,000172%	0,000078275%
2. Известь	CO ₂	5,00%	2,00%	5,39%	0,000004%	0,000007367%
3. Стекло	CO ₂	10,00%	14,00%	17,20%	0,000004%	0,000003206%
4.а Керамика	CO ₂	2,00%	5,00%	5,39%	0,000000%	0,000000639%
4.а Кальцинированная сода	CO ₂	2,00%	5,00%	5,39%	0,000000%	0,000000010%
2.В. Химическая промышленность						
1. Аммиак	CO ₂	5,00%	6,00%	7,81%	0,000218%	0,000180718%
2. Азотная кислота	N ₂ O	2,00%	10,00%	10,20%	0,000052%	0,000013604%
4. Капролактam, глиоксал и глиоксиловая кислота	N ₂ O	2,00%	40,00%	40,05%	0,000082%	0,000000418%
7. Кальцинированная сода	CO ₂	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,000000000%
2.В.8 Метанол	CO ₂	5,00%	30,00%	30,41%	0,000004%	0,000001588%
	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000012%
2.В.8 Этилен	CO ₂	5,00%	31,62%	32,01%	0,000000%	0,000014436%
	CH ₄	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,000000002%
2.В.8 Акрилонитрил	CO ₂	5,00%	60,00%	60,21%	0,000000%	0,000002942%
	CH ₄	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,000000000%
2.В.8 Сажа	CO ₂	5,00%	5,00%	7,07%	0,000000%	0,000000038%
	CH ₄	5,00%	85,00%	85,15%	0,000000%	0,000000015%
2.В.8	CO ₂	5,00%	60,00%	60,21%	0,000366%	0,000150827%
	CH ₄	5,00%	85,00%	85,15%	0,000001%	0,000000332%
2.С. Metallургическая промышленность						
1. Производство чугуна и стали	CO ₂	10,00%	25,00%	26,93%	0,000034%	0,000015186%
	CH ₄	10,00%	25,00%	26,93%	0,000003%	0,000001201%
2.Д. Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива						
Использование парафинов	CO ₂	20,00%	100,12%	102,10%	0,000012%	0,000005469%
2.Е. Электронная промышленность						
	PFC S, NF ₃	5,00%	100,00%	100,12%	0,000005%	0,000002114%
2.Ф. Охлаждение и кондиционирование воздуха						
	HFCs	5,00%	49,75%	50,00%	0,000127%	0,000052851%
2.Г. Производство и использование других продуктов						
Медицинское использование	N ₂ O	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000098%
	SF ₆	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000015%
3. Сельское хозяйство						
3.А. Внутренняя ферментация животных						
3.А.1. Крупный рогатый скот						
Молочный скот	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,020985%	0,001319229%
Немолочный скот	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,015490%	0,000844193%
3.А.2. Овцы	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000798%
3.А.3. Свиньи	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000012%	0,000000793%
3.А.4. Козлы	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000011%
3.А.4. Лошади	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000001045%
3.А.4. Кролики	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000001%
3.А.4. Пушные звери	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000000%
3.В. Хранение и использование навоза						
3.В.1. Крупный рогатый скот						
Молочный скот	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000023%	0,000003303%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000393%	0,000257192%
Немолочный скот	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000011%	0,000001326%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000425%	0,000270230%
3.В.2. Овцы	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,000000079%
3.В.3. Свиньи	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000025%	0,000002970%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000040%	0,000026114%

3.В.4. Козлы	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,000000014%
3.В.4. Лошади	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000004%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,000000117%
3.В.4. Домашняя птица	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000001%	0,000000078%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000027%	0,000018785%
3.В.4. Кролики	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,000000030%
3.В.4. Пушные звери	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000006%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000001%	0,000001159%
3.В.5. Косвенные выбросы N ₂ O	N ₂ O	5,00%	56,00%	56,22%	0,000641%	0,000012085%
3.D. Сельскохозяйственные почвы						
3.D.1.a. Прямые выбросы N ₂ O из обрабатываемых почв						
1. Мин. удобрения	N ₂ O	5,00%	100,00%	100,12%	0,047592%	0,000239687%
2. Внесение навоза	N ₂ O	51,20%	100,00%	112,35%	0,006475%	0,002696318%
3. Выпас скота	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,001910%	0,001440365%
4. Растит. остатки	N ₂ O	5,00%	100,00%	100,12%	0,036197%	0,003876607%
5. минерализация	N ₂ O	5,00%	100,00%	100,12%	0,000873%	0,000353099%
6. Органич. почвы	N ₂ O	5,00%	80,00%	80,16%	0,107375%	0,003758808%
3.D.1.b. Косвенные выбросы N ₂ O из обрабатываемых почв						
1. Атмосф. отложения	N ₂ O	5,00%	56,00%	56,22%	0,000577%	0,000009262%
2. Выщелач. и вынос	N ₂ O	5,00%	56,00%	56,22%	0,004348%	0,000130270%
3.G. Известкование	CO ₂	5,00%	50,00%	50,25%	0,000521%	0,001280963%
3.H. Внесение мочевины	CO ₂	5,00%	50,00%	50,25%	0,000794%	0,000220174%
5. Отходы						
5.A. Захоронение твердых отходов	CH ₄	15,00%	37,00%	39,92%	0,013443%	0,005438942%
	CH ₄	30,00%	34,64%	45,82%	0,000001%	0,000001495%
	N ₂ O	30,00%	34,64%	45,82%	0,000001%	0,000001193%
Сжигание отходов						
Сжигание отходов	CO ₂	5,00%	40,00%	40,31%	0,000001%	0,000000134%
	CH ₄	5,00%	100,00%	100,12%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	100,00%	100,12%	0,000000%	0,000000000%
Очистка и сброс сточных вод						
Коммунальные стоки	CH ₄	10,00%	81,00%	81,61%	0,011133%	0,000486308%
5.D. Очистка и сброс сточных вод	N ₂ O	5,00%	50,00%	50,25%	0,000086%	0,000008585%
	CH ₄	10,00%	81,00%	81,61%	0,027641%	0,005104074%
Итог					0,83%	0,10%
Общая неопределенность					9,13%	3,22%

Таблица 1.5. - Подход 1 расчета неопределенности и представление отчетности в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 включая сектор «ЗИЗЛХ»

Категория МГЭИК	Газ	Неопределенность данных о деятельности (примечание А)	Неопределенность коэффициентов выбросов / параметров оценки (примечание А)	Объединенная неопределенность (примечание В)	Вклад в изменчивость по категориям в 2021г. (примечание С)	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов (примечание Н)
-----------------	-----	---	--	--	--	---

		%	%	%		%
		вводные данные	вводные данные			K^2+L^2
1. Энергетика						
1.А. Деятельность, связанная со сжиганием топлива						
1.А.1. Энергетическая промышленность						
Жидкие топлива	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,004107%	0,009076990%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000308%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000001%	0,000005821%
Твердые топлива	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000002%	0,000024438%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000085%
Газообразные топлива	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,100447%	0,150083928%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000002%	0,000000171%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000007%	0,000000686%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000303%	0,000207655%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000001%	0,000000012%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000006%	0,000002700%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000047%	0,000012279%
1.А.2. Производственные отрасли и строительство						
Жидкие топлива	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000081%	0,000191739%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000006%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000118%
Твердые топлива	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,001103%	0,000862790%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000034%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000003%	0,000000428%
Газообразные топлива	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000607%	0,000900937%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000001%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000002%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000002%	0,000001083%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000000%	0,000000061%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000001%	0,000000277%
1.А.3. Транспорт						
1.А.3. Транспорт (Внутренняя авиация)						
Гражданская авиация (внутренние рейсы)	CO ₂	5,00%	5,00%	7,07%	0,000001%	0,000000855%
	CH ₄	5,00%	78,50%	78,66%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	113,00%	113,11%	0,000000%	0,000000012%
1.А.3. Транспорт (Автомобильный транспорт)						
Автомобильный бензин	CO ₂	5,00%	4,00%	6,40%	0,001984%	0,002423566%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000016%	0,000000393%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000069%	0,000000755%
Дизельное топливо	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,004030%	0,007432790%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000001%	0,000000088%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000299%	0,000036420%
Сжиженный газ	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000013%	0,000019813%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000001%	0,000000085%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Газообразно топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000000%	0,000000042%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000008%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000004%
1.А.3. Транспорт (Железнодорожный транспорт)						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,000031%	0,000056797%
	CH ₄	5,00%	105,00%	105,12%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	125,00%	125,10%	0,000238%	0,000004411%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	15,00%	15,81%	0,000000%	0,000000063%
	CH ₄	5,00%	135,00%	135,09%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	150,00%	150,08%	0,000000%	0,000000000%

1.А.3. Транспорт (Внутренне судоходство)						
Внутренне судоходство	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,000000%	0,000000004%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000001%
1.А.3. Транспорт (Прочие виды транспорта)						
Трубопроводный транспорт – Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Трубопроводный транспорт – Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000055%	0,000083135%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000001%
Внедорожный транспорт – Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000001%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000002%
Внедорожный транспорт – Твердое топливо	CO ₂	5,00%	15,00%	15,81%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	135,00%	135,09%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	150,00%	150,08%	0,000000%	0,000000000%
1.А.4. Другие сектора						
1.А.4.а Другие сектора (Коммерческий/институциональный)						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000006%	0,000092950%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000044%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000071%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000001%	0,000027725%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000008%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000097%
Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000001%	0,000001497%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000001%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000002%	0,000000681%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,000000021%
1.А.4.б Другие сектора (Жилой)						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000005%	0,000005242%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000035%	0,000065614%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000006%	0,000012655%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000138%
Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,002322%	0,003488739%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000001%	0,000000127%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000021%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000059%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000002%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000201%	0,000077908%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000015%	0,000003240%
1.А.4.с Другие сектора (Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство) – Стационарное сжигание						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000196%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000077%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000022%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000014%	0,000020550%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000001%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000002%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%

	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,0000000000%
Биомасса	CH ₄	20,00%	50,00%	53,85%	0,000004%	0,000001709%
	N ₂ O	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,000000076%
1.А.4.сДругие сектора (Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство) – Мобильное сжигание						
Автомобильный бензин	CO ₂	5,00%	4,00%	6,40%	0,000000%	0,000000168%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000011%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000003%
Дизельное топливо	CO ₂	5,00%	1,50%	5,22%	0,000439%	0,000805536%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000003%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,001749%	0,000040831%
1.А.5 Не определенные категории						
Жидкое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000232%	0,000165018%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000007%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000009%
Твердое топливо	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Газообразное топливо	CO ₂	5,00%	3,00%	5,83%	0,000001%	0,000001643%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Торф	CO ₂	5,00%	7,00%	8,60%	0,000002%	0,000001338%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000010%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,000000000%
1.В.2 Летучие выбросы (Нефть и природный газ)						
1.В.2.а. Нефть – 2. Добыча	CO ₂	5,00%	406,25%	406,28%	0,000013%	0,000000569%
	CH ₄	5,00%	406,25%	406,28%	1,539056%	0,069179841%
1.В.2.а. Нефть – 3. Транспорт.	CO ₂	5,00%	125,00%	125,10%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	125,00%	125,10%	0,000004%	0,000000027%
1.В.2.а. Нефть (4)	CH ₄	5,00%	100,00%	100,12%	0,000005%	0,000000024%
1.В.2.б. Природный газ – 2. Добыча	CO ₂	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	145,00%	145,09%	0,000362%	0,000011934%
1.В.2.б. Природный газ – 3. Переработка	CO ₂	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,000000002%
1.В.2.б. Природный газ – 4. Транспорт.	CO ₂	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	145,00%	145,09%	0,009428%	0,001027670%
1.В.2.б. Природный газ – 5. Распределен.	CO ₂	5,00%	260,00%	260,05%	0,000001%	0,000000066%
	CH ₄	5,00%	260,00%	260,05%	0,229140%	0,014716690%
1.В.2.б. Природный газ – 6. Прочее (подземное хранение)	CO ₂	5,00%	240,00%	240,05%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	240,00%	240,05%	0,000000%	0,000000050%
1.В.2.с. Отвод и сжигание в факелах	CO ₂	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,000000000%
	CH ₄	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,000000000%
2.А. Горнодобывающая промышленность						
1. Цемент	CO ₂	2,00%	5,00%	5,39%	0,000608%	0,000229419%
2. Известь	CO ₂	5,00%	2,00%	5,39%	0,000015%	0,000025868%
3. Стекло	CO ₂	10,00%	14,00%	17,20%	0,000014%	0,000010422%
4.а Керамика	CO ₂	2,00%	5,00%	5,39%	0,000000%	0,000000419%
4.а Кальцинированная сода	CO ₂	2,00%	5,00%	5,39%	0,000000%	0,000000037%
2.В. Химическая промышленность						
1. Аммиак	CO ₂	5,00%	6,00%	7,81%	0,000770%	0,000649182%
2. Азотная кислота	N ₂ O	2,00%	10,00%	10,20%	0,000185%	0,000034192%
4. Капролактam, глиоксал и глиоксиловая кислота	N ₂ O	2,00%	40,00%	40,05%	0,000292%	0,000007550%
7. Кальцинированная сода	CO ₂	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,000000000%
2.В.8 Метанол	CO ₂	5,00%	30,00%	30,41%	0,000013%	0,000002876%
	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000021%

2.В.8 Этилен	CO ₂	5,00%	31,62%	32,01%	0,000000%	0,000010080%
	CH ₄	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,000000002%
2.В.8 Акрилонитрил	CO ₂	5,00%	60,00%	60,21%	0,000000%	0,000002054%
	CH ₄	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,000000000%
2.В.8 Сажа	CO ₂	5,00%	5,00%	7,07%	0,000000%	0,000000121%
	CH ₄	5,00%	85,00%	85,15%	0,000000%	0,000000024%
2.В.8	CO ₂	5,00%	60,00%	60,21%	0,001296%	0,000246947%
	CH ₄	5,00%	85,00%	85,15%	0,000003%	0,000000533%
2.С. Metallургическая промышленность						
1. Производство чугуна и стали	CO ₂	10,00%	25,00%	26,93%	0,000119%	0,000044688%
	CH ₄	10,00%	25,00%	26,93%	0,000009%	0,000003534%
2.D. Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива						
Использование парафинов	CO ₂	20,00%	100,12%	102,10%	0,000043%	0,000010558%
2.E. Электронная промышленность						
	PFC s, NF ₃	5,00%	100,00%	100,12%	0,000018%	0,000003374%
2.F. Охлаждение и кондиционирование воздуха						
	HFCs	5,00%	49,75%	50,00%	0,000449%	0,000088039%
2.G. Производство и использование других продуктов						
Медицинское использование	N ₂ O	5,00%	20,00%	20,62%	0,000002%	0,000000182%
	SF ₆	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000031%
3. Сельское хозяйство						
3.A. Внутренняя ферментация животных						
3.A.1. Крупный рогатый скот						
Молочный скот	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,074213%	0,006426442%
Немолочный скот	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,054782%	0,004161934%
3.A.2. Овцы	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000001%	0,000000408%
3.A.3. Свиньи	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000044%	0,000002775%
3.A.4. Козлы	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000030%
3.A.4. Лошади	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000001%	0,000000579%
3.A.4. Кролики	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000006%
3.A.4. Пушные звери	CH ₄	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,000000001%
3.B. Хранение и использование навоза						
3.B.1. Крупный рогатый скот						
Молочный скот	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000081%	0,000013081%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,001388%	0,000926691%
Немолочный скот	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000040%	0,000005509%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,001503%	0,000974277%
3.B.2. Овцы	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,000000104%
3.B.3. Свиньи	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000089%	0,000011959%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000143%	0,000091800%
3.B.4. Козлы	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,000000047%
3.B.4. Лошади	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000002%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,000000111%
3.B.4. Домашняя птица	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000002%	0,000000298%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000097%	0,000066114%
3.B.4. Кролики	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,000000106%
3.B.4. Пушные звери	CH ₄	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,000000025%
	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,000005%	0,000003655%
3.B.5. Косвенные выбросы N ₂ O	N ₂ O	5,00%	56,00%	56,22%	0,002268%	0,000097281%
3.D. Сельскохозяйственные почвы						
3.D.1.a. Прямые выбросы N ₂ O из обрабатываемых почв						
1. Мин. удобрения	N ₂ O	5,00%	100,00%	100,12%	0,168310%	0,004014463%
2. Внесение навоза	N ₂ O	51,20%	100,00%	112,35%	0,022900%	0,009957029%
3. Выпас скота	N ₂ O	51,20%	75,00%	90,81%	0,006756%	0,004304460%

4. Растит. остатки	N ₂ O	5,00%	100,00%	100,12%	0,128012%	0,010851529%
5. минерализация	N ₂ O	5,00%	100,00%	100,12%	0,003087%	0,000563427%
6. Органич. почвы	N ₂ O	5,00%	80,00%	80,16%	0,379740%	0,020288461%
3.D.1.b. Косвенные выбросы N ₂ O из обрабатываемых почв						
1. Атмосф. отложения	N ₂ O	5,00%	56,00%	56,22%	0,002041%	0,000068584%
2. Выщелач. и вынос	N ₂ O	5,00%	56,00%	56,22%	0,015376%	0,000815571%
3.G. Известкование	CO ₂	5,00%	50,00%	50,25%	0,001841%	0,000601982%
3.H. Внесение мочевины	CO ₂	5,00%	50,00%	50,25%	0,002807%	0,000430573%
ЗИЗЛХ						
4.A. Лесные земли						
Лесные земли, остающиеся лесными землями	CO ₂	15,00%	58,00%	59,91%	37,804928%	7,403827389%
Выбросы и абсорбция из осушенных органических почв	CO ₂	15,00%	58,00%	59,91%	0,004780%	0,000885193%
	N ₂ O	15,00%	58,00%	59,91%	0,000002%	0,000000313%
4.A. Лесные земли – Сжигание биомассы						
Сжигание биомассы	CO ₂	15,00%	58,00%	59,91%	0,000006%	0,000001039%
	CH ₄	15,00%	58,00%	59,91%	0,000004%	0,000001010%
	N ₂ O	15,00%	58,00%	59,91%	0,000000%	0,000000022%
4. В. Пахотные земли - 1. Пахотные земли, остающиеся пахотными землями						
Многолетние культуры	CO ₂	15,00%	50,00%	52,20%	0,001608%	0,001683642%
Пахотные земли	CO ₂	15,00%	50,00%	52,20%	2,412672%	0,462145430%
Водно-болотные угодья, переустроенные в пахотные земли	CO ₂	15,00%	50,00%	52,20%	0,000142%	0,000148482%
4.D. водно-болотные угодья	CO ₂	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000496%
	CH ₄	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,000000002%
4.E Поселение	CO ₂	10,00%	50,00%	50,99%	0,386693%	0,051745738%
Продукция из заготовленной древесины, произведенная и потребляемая внутри страны						
1. Массивная древесина	CO ₂	15,00%	58,70%	60,59%	0,029006%	0,012467440%
2. Бумага и картон	CO ₂	15,00%	58,70%	60,59%	0,000019%	0,000002835%
Продукция из заготовленной древесины, которая экспортирована						
1. Массивная древесина	CO ₂	15,00%	75,70%	77,17%	0,920324%	0,202116567%
2. Бумага и картон	CO ₂	15,00%	75,70%	77,17%	0,117549%	0,029354274%
5. Отходы						
5.A. Захоронение твердых отходов	CH ₄	15,00%	37,00%	39,92%	0,047541%	0,017302410%
	CH ₄	30,00%	34,64%	45,82%	0,000005%	0,000004667%
	N ₂ O	30,00%	34,64%	45,82%	0,000004%	0,000003725%
Сжигание отходов						
Сжигание отходов	CO ₂	5,00%	40,00%	40,31%	0,000005%	0,000000455%
	CH ₄	5,00%	100,00%	100,12%	0,000000%	0,000000000%
	N ₂ O	5,00%	100,00%	100,12%	0,000000%	0,000000000%
Очистка и сброс сточных вод						
Коммунальные стоки	CH ₄	10,00%	81,00%	81,61%	0,039373%	0,002626252%
5.D. Очистка и сброс сточных вод	N ₂ O	5,00%	50,00%	50,25%	0,000306%	0,000027567%
	CH ₄	10,00%	81,00%	81,61%	0,097755%	0,012592763%
Итого					44,63%	8,52%
Общая неопределенность					66,80%	29,20%

1.7 Оценка полноты

В соответствии с требованиями МГЭИК в кадастре должна быть представлена оценка полноты исходных данных, а также выбросов и стоков парниковых газов, охват территории страны. Вся территория Республики Беларусь охвачена инвентаризацией ПГ. Оценка полноты по каждому сектору дана в соответствующих главах.

1.8 Изменения в национальной системе организации и подготовке кадастра

Изменения в национальной организации и системе подготовки кадастра Республики Беларусь с момента представления предыдущего кадастра не происходили.

2. ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

2.1 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов

Основной объем выбросов парниковых газов связан со сжиганием топлива. Все выбросы CO₂ от сжигания топлива включены в сектор «Энергетика».

Основное количество метана образуется в секторе «Сельское хозяйство» – 50 %. В секторе «Отходы» метан в основном образуется на полигонах коммунальных отходов и составляет 33 % от общего объема национальных выбросов метана. В секторе «Энергетика» выбросы метана составляют 17,4 %, в основном, за счет категории 1.В «Летучие выбросы от топлива».

Основное количество выбросов закиси азота образуется в секторе «Сельское хозяйство» – 88 %, в секторе «ППИП» – 7%, в секторе «Энергетика» и «Отходы» – по 4 % и 1,5 %, соответственно.

В целом в выбросах ПГ без учета сектора «ЗИЗЛХ», CO₂ составляет 66 %, CH₄ – 19 % и N₂O – 14 %. Для 1990 года это соотношение было соответственно 74 %, 14,5 %, 12 %.

Поглощение CO₂ происходит только в секторе «ЗИЗЛХ» и в 2021 году составило 43073,28 Гг.

2.2 Тенденции выбросов в разбивке по газам

В 2021 году по сравнению с 1990 годом отмечается снижение выбросов в эквиваленте CO₂ – на 37 %, что связано в первую очередь со снижением эмиссии CO₂ в секторе «Энергетика». Это вызвано некоторым сокращением производства и осуществлением энергосберегающей политики в экономике Республики Беларусь, а также изменением структуры потребления топлива.

Выбросы N₂O за этот период снизились на 20 %, выбросы CH₄ – на 14 %.

Такие вещества, как ГФУ, ПФУ и SF₆ в стране не производятся. Эти вещества не оказывают влияния на общие выбросы ПГ (доля в выбросах ПГ – 0,2 %).

В секторе «ЗИЗЛХ» в период 1990 – 2021 гг. увеличились нетто-стоки на 46,5 %, что связано с увеличением площадей лесных земель, проведением политики лесовосстановления и предупреждения пожаров.

2.3 Тенденции выбросов по категориям источников

Основные ключевые источники в 2021 году как и в 1990 году связаны со сжиганием топлива: категория 1.А.1.а. Производство электроэнергии и тепла, 1.А.2. Производственные отрасли и строительство, 1.А.3. Транспорт, 1.А.4.б. Жилой сектор. В 1990 году доля этих четырех ключевых источников составляла 62,9 %, а в 2020 году – 61,4 %.

2.4 Тенденции выбросов газов с косвенным парниковым эффектом

Эмиссия ПГ с косвенным парниковым эффектом определяется, в основном, сектором «Промышленные процессы и использование продуктов», что связано с образованием NO_x, CO, НМЛОС и SO₂ при различных промышленных процессах. В 2021 году по сравнению с 1990 годом произошло снижение выбросов НМЛОС за счет

снижения производства в категории 2D “Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива”, и увеличение выбросов NO_x , CO и SO_2 в связи с увеличением производства определенных видов продукции (например, цемент, сталь).

3. ЭНЕРГЕТИКА

3.1 Обзор сектора

В секторе «Энергетика» рассматриваются выбросы от сжигания топлив (Категория 1А), а также выбросы от утечек и испарения топлив (Категория 1В).

Сектор «Энергетика» является основным источником выбросов парниковых газов в стране (таблица 3.1). На его долю приходится 63,86% от общенациональных выбросов.

Таблица 3.1 Выбросы парниковых газов от основных категорий источников сектора «Энергетика» (Тг CO₂-экв.)

1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1. А Сжигание топлива (1.АА Подход по секторам)													
102,349	57,700	51,467	54,467	57,081	58,897	57,842	53,556	53,242	54,342	57,294	56,875	53,840	55,709
1. В Утечки и испарение топлив													
1.В.1 Твердые топлива													
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1.В.2 Нефть и газ													
2,941	2,524	2,756	2,802	2,835	2,689	2,753	2,681	2,642	2,742	2,760	2,778	2,856	2,813
1.С Транспорт и хранение диоксида углерода													
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Всего													
105,289	60,224	54,222	57,269	59,916	61,585	60,595	56,238	55,884	57,085	60,054	59,653	56,696	58,522
Использование топлив в международных авиационных перевозках ⁽¹⁾													
0,224	0,072	0,128	0,170	0,242	0,312	0,371	0,365	0,394	0,417	0,460	0,591	0,336	0,336

⁽¹⁾ Данные об эмиссии ПГ от использования топлив при международных авиационных перевозках не включаются в совокупные выбросы парниковых газов от энергетического сектора.

На рисунке 3.1 представлен тренд для эмиссий от Сектора «Энергетика» в Гг CO₂ эквивалента. Тренд показывает снижение выбросов на 44,42% от 105 289,29 Гг в CO₂ эквиваленте в 1990 году до 58 521.59 Гг в CO₂ эквиваленте в 2021 году. На такое сокращение выбросов парниковых газов повлияли, во-первых, резкое падение экономического развития после распада Советского союза (1990 – 1995 гг.), во-вторых, реализация целенаправленной политики по снижению энергоёмкости ВВП и широкое внедрение мероприятий по энергоэффективности в основных отраслях экономики страны после 2000 года.

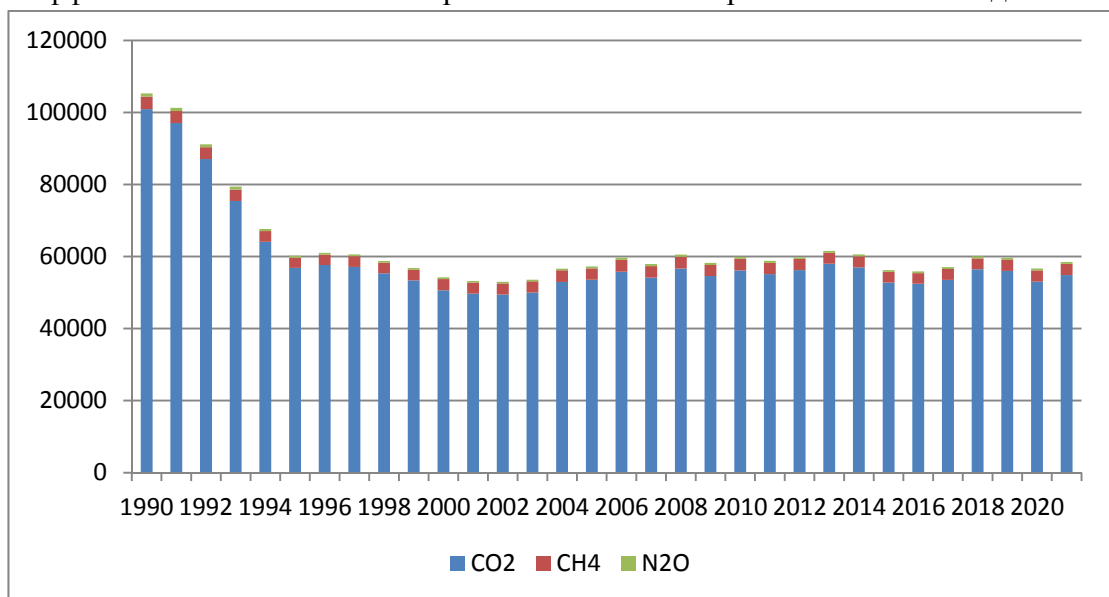


Рисунок 3.1. – Выбросы ПГ прямого действия в секторе «Энергетика», 1990 – 2021 гг., Гг CO₂-экв.

3.2 Деятельность, связанная со сжиганием топлива (категория 1.A ОФО)

Категория «Сжигание топлива» включает в себя выбросы от сжигания углеродосодержащего топлива. Цель сжигания топлива – получение тепловой энергии для ее дальнейшего прямого использования или для преобразования в другие виды энергии.

Оценка выбросов CO₂ в соответствии Руководящими принципами МГЭИК, 2006 (5) выполнялась двумя методами – секторным методом (см. разделы 3.2.2 – 3.2.5) и базовым методом (см. пункт 3.2.1). Оценка выбросов остальных ПГ производилась секторным методом.

В 2021 году выбросы от сжигания топлива составили 55 708,67 Гг CO₂-экв. и увеличились на 3,47 % по сравнению с 2020 годом. По сравнению с 1990 годом выбросы в этой категории сократились на 45,57 %.

Основным источником выбросов в 2021 году в этой категории является категория «Энергетическая промышленность» (1.A.1 ОФО), на которую приходится 56,37 % от всех выбросов в категории «Сжигание топлива» (табл. 3.2).

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

	1990	2000	2017	2018	2019	2020	2021
1.A Сжигание топлива	102348,62	51466,67	54342,20	57294,06	56875,07	53839,90	55708,67
1.A.1 Энергетическая промышленность	62191,86	32416,93	29838,94	31977,34	31661,31	30390,71	31404,40
1.A.2 Промышленность и строительство	8462,37	3120,24	4515,17	4579,03	4796,26	4630,92	4564,96
1.A.3 Транспорт	12528,87	6792,27	11689,34	12301,56	12313,54	11086,08	11137,03
1.A.4 Прочие секторы	17672,87	7907,51	7169,25	7351,87	7042,39	6918,30	7556,78
1.A.5 Прочие	1492,64	1229,73	1129,49	1084,26	1061,57	813,88	1045,50

Изменения в структуре выбросов от сжигания топлива за период 1990 – 2021 гг. в разрезе категорий МГЭИК представлены на диаграмме (см. рис. 3.2).

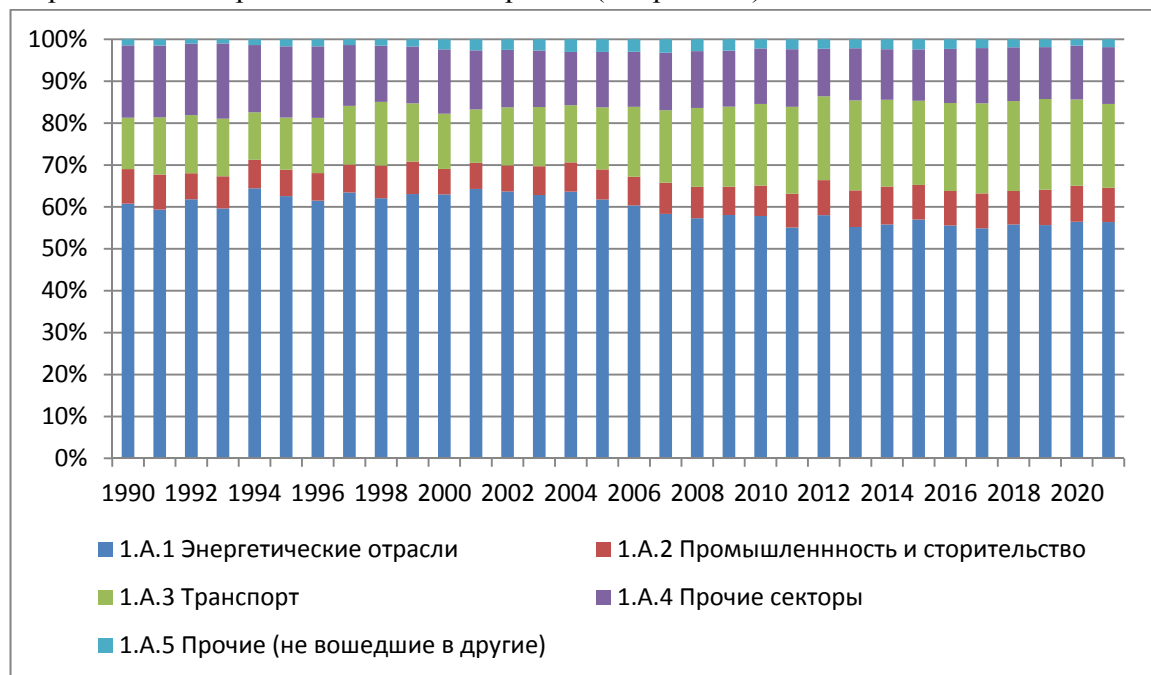


Рисунок 3.2. – Изменения в структуре выбросов от сжигания топлива за период 1990 – 2021 гг. в разрезе категорий МГЭИК

3.2.1 Эталонный подход расчета выбросов CO₂. Сравнение секторального и эталонного подходов

В соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 в качестве перекрестной проверки общего количества выбросов CO₂ при сжигании топлива необходимо проведение сравнения оценок выбросов эталонного и секторального подходов.

Оценка выбросов для эталонного подхода была проведена в соответствии с уравнением 6.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006. Очевидное потребление было рассчитано как сумма данных о производстве первичных видов топлив и импорта топлив за вычетом экспорта топлив, бункерных топлив (расчетные данные) и изменения запасов.

В качестве коэффициентов выбросов для расчета выбросов ПГ по эталонному подходу были использованы значения НТС (низшая теплотворная способность) и содержания углерода аналогичны значениям, примененным в секторном подходе. В соответствии с пунктом 6.3 «Алгоритм» Руководящих принципов МГЭИК, 2006 коэффициенты окисления в эталонном подходе приняты равными 1.

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

Год	Выбросы CO ₂ от сжигания топлива, тыс. тонн										Разница в оценках выбросов CO ₂ по базовому и секторному подходам, %
	Базовый подход					Секторный подход					
	Жидкое	Твердое	Газообразное	Торф	Сумма	Жидкое	Твердое	Газообразное	Торф	Сумма	
1990	72141,88	5836,99	24150,57	4150,38	106279,82	66805,04	7978,53	24151,16	2010,15	100944,88	5,29
1991	73120,64	5574,51	22978,64	4098,67	105772,47	64417,17	7651,91	22979,20	2022,56	97070,85	8,96
1992	48297,54	4539,66	30880,42	4029,38	87747,01	47617,67	6692,58	30881,18	1877,73	87069,16	0,78
1993	36547,21	3911,83	28525,52	3621,89	72606,46	39376,25	5865,08	28526,22	1669,78	75437,33	-3,75
1994	31328,83	2931,17	25420,00	3245,43	62925,44	32497,12	4619,58	25420,63	1558,05	64095,38	-1,83
1995	24000,62	2709,19	22618,05	3032,38	52360,24	28499,00	4297,23	22618,60	1445,28	56860,11	-7,91
1996	24821,31	2686,57	24542,44	3022,03	55072,34	27424,28	4253,91	24543,04	1455,63	57676,86	-4,52
1997	19130,73	1890,74	28657,99	2959,98	52639,44	23620,91	3458,07	28658,69	1393,55	57131,22	-7,86
1998	17886,55	2066,68	27857,69	2511,12	50322,04	22908,22	3399,06	27858,37	1179,40	55345,04	-9,08
1999	15664,35	1441,41	28779,41	2461,48	48346,65	20704,38	2740,67	28780,12	1162,85	53388,02	-9,44
2000	14313,88	1483,23	29564,99	2491,47	47853,58	17084,15	2779,41	29565,71	1195,95	50625,23	-5,47
2001	13486,10	1204,62	29886,95	2293,93	46871,59	16300,61	2345,57	29887,68	1153,53	49687,40	-5,67
2002	14450,34	985,75	30427,84	2010,55	47874,47	16009,67	2055,33	30428,58	941,45	49435,04	-3,16
2003	13842,51	774,27	31713,83	2117,08	48447,70	15386,02	1912,10	31714,61	979,73	49992,46	-3,09
2004	14086,34	519,85	34543,39	2197,75	51347,33	15703,94	1708,33	34544,24	1009,73	52966,23	-3,06
2005	12340,44	369,94	35099,00	2309,45	50118,82	15786,79	1618,46	35099,86	1061,46	53566,56	-6,44
2006	14967,24	279,47	35454,07	2302,21	53002,98	17763,81	1568,33	35454,94	1013,87	55800,94	-5,01
2007	14373,95	158,84	35838,58	2314,62	52686,00	15829,82	1360,79	35839,46	1113,19	54143,26	-2,69
2008	13733,50	0,82	36649,92	2282,56	52666,79	17726,33	1224,47	36650,82	1059,39	56661,00	-7,05
2009	19297,82	-151,50	29936,62	2509,05	51592,00	22306,84	1148,69	29937,36	1209,40	54602,29	-5,51
2010	9912,28	-89,16	37470,45	2647,64	49941,21	16106,09	1273,10	37471,37	1285,96	56136,52	-11,04
2011	12980,86	-44,70	35297,69	2664,19	50898,04	17201,20	1364,07	35298,56	1255,96	55119,79	-7,66
2012	24581,40	582,09	34764,16	2618,68	62546,34	16900,86	2021,89	34674,86	2619,51	56217,12	11,26
2013	15837,59	1287,73	35038,28	2105,70	54269,30	18512,30	2415,16	34969,23	2105,95	58002,65	-6,44
2014	17387,15	1806,28	34628,02	1641,33	55462,77	18175,54	2654,45	34529,52	1641,85	57001,35	-2,70
2015	14086,93	1627,58	32138,82	1410,70	49264,03	16973,43	2349,57	32049,46	1411,14	52783,59	-6,67
2016	12944,01	1490,03	32017,39	1919,23	48370,66	17135,27	2368,25	31931,71	1041,18	52476,41	-7,82
2017	13136,23	1456,74	32830,57	2143,76	49567,30	17179,88	2466,34	32730,18	1134,71	53511,11	-7,37
2018	12445,45	1381,18	34891,10	2288,55	51006,30	17977,05	2472,50	34787,09	1197,81	56434,46	-9,62

2019	13819,79	1638,54	34561,79	2134,66	52154,78	17795,18	2633,65	34455,92	1140,09	56024,84	-6,91
2020	12705,50	1758,10	31932,76	1710,62	48106,99	17741,15	2476,02	31821,32	993,18	53031,67	-9,29
2021	12546,24	1478,91	33919,71	2061,23	50006,09	17525,75	2385,08	33793,59	1155,60	54860,03	-8,85

В 2021 году разница между выбросами CO₂, рассчитанными по секторному и базовому подходам, составила – 8,85 %, что обусловлено, главным образом, различиями в оценках за весь временной ряд для жидких видов топлива, которые включают многообразие нефтехимической продукции с объемами импорта и экспорта. Разница в оценках выбросов CO₂ для твердых видов топлива и торфа объясняется тем, что из торфа производятся торфяные брикеты, которые классифицируются как твердое топливо. Разница в оценках выбросов CO₂ для газообразного топлива составляет менее 0,4 % за весь временной ряд.

Коэффициенты, примененные для расчета выбросов CO₂ по базовому методу, приведены в табл. 3.4.

Таблица 3.4 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов CO₂ по эталонному подходу

Топливо	Низшая теплотворная способность		Коэффициент содержания углерода	
	ТДж/тыс.т (млн. м3)	Источник	тС/ТДж	Источник
Нефть	42,30	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	20,00	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
Бензин	43,20*	Информация концерна «Белнефтехим»	19,70*	Информация концерна «Белнефтехим»
Топливо для реактивных двигателей	44,10	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	19,50	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
Керосины прочие	43,80	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	19,60	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
Дизельное топливо	43,30*	Информация концерна «Белнефтехим»	20,10*	Информация концерна «Белнефтехим»
Топочный мазут	40,23*	Информация концерна «Белнефтехим»	21,75*	Информация концерна «Белнефтехим»
Газ сжиженный	46,42*	Информация концерна «Белнефтехим»	17,70*	Информация концерна «Белнефтехим»
Другие нефтепродукты	40,20	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	20,00	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
Газ нефтепереработки, сухой	49,50	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	15,70	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
Другие виды битуминозного угля	25,80	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	25,80	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
Топливные брикеты (торфяные брикеты)	9,76	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	28,9	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
Кокс	28,20	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	29,20	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
Природный газ	33,82*	[3]	14,836*	[3]

Торф топливный	9,76	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.2)	28,9	Том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (табл. 1.3)
* национальные коэффициенты				

Изменения, выполненные в контексте вопросов, поднятых в ходе технических обзоров кадастра ПГ.

Описание изменений, выполненных в контексте вопросов, поднятых в ходе предыдущего технического обзора кадастра ПГ, представлено в национальном докладе о кадастре ПГ за 1990 – 2020 гг.

3.2.2 Международный бункер

По информации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь (далее – Минтранс), перевозки водным транспортом за пределы страны не осуществляются.

Выбросы, связанные с использованием топлива для международных авиационных перевозок (международный бункер), не включались в суммарные национальные выбросы. Данные по количеству и типу топлива, поставляемого в виде международного авиационного бункера, и соответствующие эмиссии даются для информационных целей. В подразделе «Эмиссия от международного бункерного топлива» приведены оценки выбросов CO₂, образующихся при использовании топлива для авиации в международном сообщении с 1990 по 2021 годы включительно.

Расчет выбросов парниковых газов производился на основе информации о количестве реактивного топлива, использованного белорусскими и иностранными авиаперевозчиками при грузовых и пассажирских авиаперевозках, выполненных с территории Республики Беларусь.

Информация о потреблении реактивного топлива внутренней и международной авиацией предоставляется Белстат.

Расчет выбросов парниковых газов от топлива, использованного национальными и международными авиакомпаниями для перелетов с территории Республики Беларусь, выполняли по формуле 3.6 (МГЭИК, 2006).

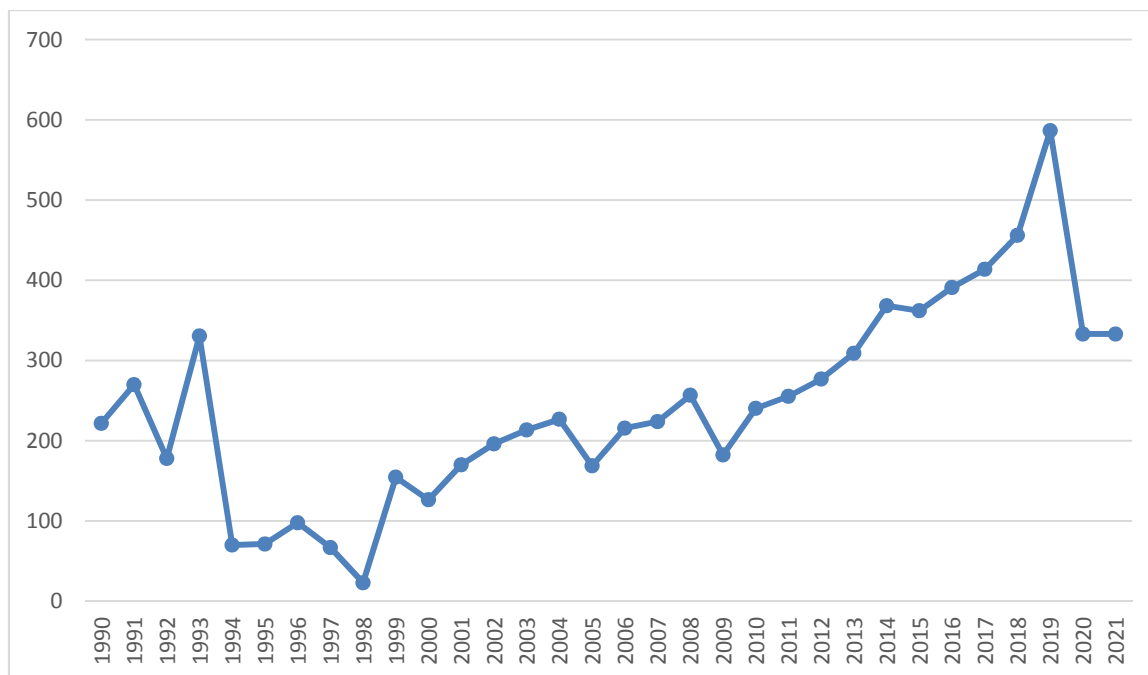


Рисунок 3.3. – Динамика выбросов диоксида углерода от авиационного бункерного топлива

3.2.3 Сырье и неэнергетическое использование топлив

Расчет исключенного углерода проводился для видов топлива, которые по данным Энергетического баланса Республики Беларусь потреблялись с целью неэнергетического использования, а также по данным о потреблении нефти для производства этилена и пропилена. Информация о потреблении, импорте и экспорте битума представлена в Интерактивной информационно-аналитической системе распространения официальной статистической информации.

Таблица 3.5 Потребление топлива с целью неэнергетического использования

Вид топлива	Потребление топлива (ТДж)										
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Нефть	153422,1	51436,8	52198,2	57147,3	66453,3	67680,0	76140,0	84600,0	93060,0	97290,0	101520,0
Бензин	NA	NA	NA	NA	NA	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Дизельное топливо	NA	NA	NA	NA	NA	52,0	47,6	56,3	60,6	44,6	44,6
Мазут топочный	NA	NA	NA	NA	NA	16,1	52,3	48,3	48,3	84,5	446,6
Сжиженный газ	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37,1	37,1	37,1	32,5	41,8
Нафта	46085,4	34464,0	34480,6	39178,1	40685,7	44429,0	22028,6	22819,3	32519,0	34876,4	39170,2
Битум	NA	18532,2	12663,0	13748,4	18733,2	13387,4	13373,7	14590,2	15567,5	12622,8	12622,8
Другие виды битуминозного угля	NA	25,8	25,8	25,8	464,4	877,2	1006,2	1186,8	1161,0	1419,0	1831,8
Кокс	NA	NA	366,6	310,2	197,4	NA	541,2	427,2	313,3	142,4	85,4
Природный газ	79544,6	52285,7	37371,1	44946,8	50560,9	55870,6	54348,7	56411,8	57054,3	54314,9	54856,0
Торф	NA	NA	58,6	58,6	9,8	NA	2,0	2,0	NA	NA	19,5

Природный газ используется при производстве аммиака, метанола и водорода; нефтя используется при производстве этилена и пропилена, а соответствующие выбросы CO₂ оценены в секторе «Промышленные процессы и использование продуктов».

Использование нефтяного битума не сопровождается выбросами CO₂.

Планируется расчет исключенного углерода от производства смазочных масел.

3.2.4 Энергетическая промышленность (категория 1.A.1 ОФО)

3.2.4.1 Описание категории

Эта категория включает в себя выбросы от стационарного сжигания топлива при производстве электрической и тепловой энергии, а также при переработке топлива [4].

В 2021 году выбросы в категории «Энергетические отрасли» составили 31404,40 Гг CO₂-экв. или 56,37 % от общих выбросов в категории «Сжигание топлива», и увеличились на 3,34 % по сравнению с 2020 годом (табл. 3.6). По сравнению с 1990 годом выбросы в этой категории сократились на 49,50 %.

Таблица 3.6 Выбросы ПГ в категории «Энергетическая промышленность», Гг CO₂-экв.

Год	1.A.1.a Производство электроэнергии и тепла (выбросы ПГ, Гг)			1.A.1.b Нефтепереработка, в CO ₂ экв (выбросы ПГ, Гг)			1.A.1.c Производство твердых видов топлива, в CO ₂ экв (выбросы ПГ, Гг)			Общие выбросы в категории 1.A.1 в CO ₂ экв., Гг
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
1990	58149,10	1,77	0,36	2730,31	0,05	0,00	1154,57	0,01	0,02	62191,86
1991	54746,75	1,66	0,34	2441,59	0,04	0,00	1127,67	0,01	0,02	58464,92
1992	51287,61	1,39	0,26	2034,60	0,04	0,00	1171,12	0,01	0,02	54613,44
1993	43230,48	1,14	0,21	1329,98	0,02	0,00	1072,84	0,01	0,02	45729,37
1994	39546,49	1,05	0,19	1321,79	0,02	0,00	940,42	0,01	0,01	41896,72
1995	33900,98	0,89	0,16	1243,06	0,02	0,00	893,86	0,01	0,01	36113,45
1996	33773,95	1,04	0,18	1249,77	0,02	0,00	885,58	0,01	0,01	35992,97
1997	34429,58	0,98	0,17	1376,51	0,02	0,00	909,38	0,01	0,01	36794,59
1998	32751,78	0,93	0,16	1270,85	0,02	0,00	788,33	0,01	0,01	34885,37
1999	32155,03	0,93	0,15	1206,66	0,02	0,00	761,44	0,01	0,01	34194,49
2000	30558,11	0,90	0,13	1047,10	0,02	0,00	744,88	0,01	0,01	32416,93
2001	30657,51	0,94	0,14	1088,76	0,02	0,00	652,81	0,01	0,01	32467,77
2002	30180,78	0,96	0,14	1129,14	0,02	0,00	618,67	0,01	0,01	31996,94
2003	29975,59	0,96	0,13	1229,95	0,02	0,00	655,91	0,01	0,01	31929,51
2004	31955,75	1,05	0,14	1528,04	0,03	0,00	678,67	0,01	0,01	34235,76
2005	31310,99	1,09	0,14	1535,04	0,03	0,00	720,05	0,01	0,01	33640,41
2006	31776,24	1,16	0,15	1689,64	0,03	0,00	731,43	0,01	0,01	34276,79
2007	29684,44	1,14	0,14	1708,41	0,03	0,00	678,67	0,01	0,01	32147,78
2008	30780,86	1,22	0,15	1532,56	0,03	0,00	676,60	0,01	0,01	33071,23
2009	29960,16	1,38	0,19	1461,89	0,03	0,00	725,23	0,02	0,01	32245,16
2010	30943,78	1,33	0,17	1236,36	0,02	0,00	754,19	0,02	0,01	33023,68
2011	28362,58	1,30	0,16	1698,34	0,03	0,00	772,82	0,04	0,02	30922,73
2012	27887,82	1,33	0,17	2920,27	0,07	0,01	2173,82	0,02	0,03	33081,09
2013	27397,53	1,20	0,15	3325,68	0,08	0,01	1712,30	0,02	0,02	32523,41
2014	27508,17	1,21	0,15	3396,04	0,08	0,01	1286,68	0,01	0,02	32277,39
2015	25857,58	1,18	0,15	3521,69	0,09	0,01	1055,15	0,01	0,01	30518,68
2016	25871,57	1,12	0,14	3097,77	0,08	0,01	538,59	0,01	0,01	29585,95
2017	26292,54	1,16	0,15	2828,26	0,07	0,01	638,32	0,01	0,01	29838,94
2018	28325,67	1,13	0,14	2904,74	0,07	0,01	669,26	0,01	0,01	31977,34
2019	28054,28	1,22	0,15	2919,35	0,06	0,01	604,70	0,01	0,01	31661,31
2020	27140,22	1,33	0,17	2656,07	0,06	0,01	503,83	0,00	0,01	30390,71
2021	27920,25	1,44	0,19	2803,12	0,06	0,01	583,08	0,01	0,01	31404,40
Тренд 1990-2021 %	-51,99	-18,64	-47,22	2,67	27,56	72,68	-49,50	-48,58	-49,42	-49,50

Производство электроэнергии и тепла (категория 1.A.1.a ОФО)

Эта категория включает в себя выбросы от стационарного сжигания топлива при производстве электрической и тепловой энергии тепловыми конденсационными электростанциями общего пользования, станциями комбинированной выработки тепловой и электрической энергии (теплоэлектроцентралями – ТЭЦ), котельными (теплоцентралями – ТЦ), тепловыми электростанциями предприятий.

Производство электроэнергии и тепла (категория 1.A.1.b ОФО)

В этой подкатегории учитываются выбросы ПГ от сжигания природного газа и углеводородного газа нефтепереработки, а также в меньших количествах мазута и дизельного топлива, которые были использованы с целью получения тепловой и (или) электрической энергии на нефтеперерабатывающих заводах.

Производство твердых топлив (категория 1.A.1.c ОФО)

В данной подкатегории учитываются выбросы ПГ от сжигания торфа и биомассы, которые были использованы с целью получения тепловой и (или) электрической энергии на торфобрикетных заводах и (или) при добыче топливного торфа.

3.2.4.2 Методологические подходы

В общем виде оценка эмиссии парниковых газов от энергетических источников рассчитывается по формуле:

$$\text{Выбросы} = \sum EF_{ab} \times AD_{ab}, \quad (3.1)$$

где EF – коэффициент эмиссии, кг/ТДж;

a – вид топлива,

b – категория источника,

AD – потребление топлива в энергетических единицах (ТДж).

Начиная с инвентаризации выбросов ПГ, представленной в 2020 году, осуществлен переход на использование национального коэффициента выбросов CO₂ от сжигания природного газа, который включен в базу коэффициентов МГЭИК и рекомендован для расчета выбросов при операциях с российским природным газом. Указанный коэффициент выбросов CO₂ от природного газа разработан с учетом физико-химических характеристик товарного газа, транспортируемого по магистральным трубопроводам и поступающего потребителям, что позволяет использовать его при подготовке ежегодной инвентаризации выбросов ПГ в качестве национального [3].

В соответствии с информацией Белорусского государственного концерна по нефти и химии (концерн «Белнефтехим») о величине низшей теплотворной способности и содержании углерода для производимых и реализуемых видов топлива (бензин автомобильный, дизельное топливо, сжиженный газ, мазут топочный), были рассчитаны коэффициенты выбросов CO₂ от сжигания указанных видов топлива, которые применены начиная с инвентаризации выбросов ПГ, представленной в 2022 году.

Исходные данные – данные Белстата [5].

Национальные статистические данные могут отличаться от данных международного энергетического агентства (МЭА) по следующим причинам:

– разница в переводных коэффициентах, так как страной представляются сведения в МЭА в натуральных единицах;

– согласно национальной методике построения энергетического баланса, произведенные нетопливные нефтепродукты (битумы, смазочные масла, уайт-спириты, нефтя и парафины) учитываются как внутреннее потребление в неэнергетическом секторе, а в данных МЭА внутреннее потребление нетопливных нефтепродуктов отражено с учетом их экспорта.

Оценка выбросов CO₂ от стационарного сжигания природного газа в категории Энергетическая промышленность (категория 1.А.1 ОФО) осуществляется по подходу уровня 2 (пункт 2.3.1.2 главы 2 «Стационарное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006), учитывая наличие в национальной статистике данных о потреблении природного газа по категориям стационарного сжигания и наличие национального коэффициент выбросов CO₂ от природного газа.

С применением полученных национальных коэффициентов НТС и выбросов CO₂ от сжигания сжиженного газа, мазута топочного, топлива дизельного и бензина автомобильного оценка выбросов CO₂ от стационарного сжигания большей части жидких видов топлива (табл. 3.7) в категории Энергетическая промышленность (категория 1.А.1 ОФО) осуществляется по подходу уровня 2.

Таблица 3.7 Структура потребления жидких видов топлива в категории Энергетическая промышленность (категория 1.А.1 ОФО) за 1990 – 2021 гг.

Год	Доля потребления каждого вида жидкого топлива, %						
	Нефть	Мазут	Прочие нефтепродукты	Бензин	Дизельное топливо	Сжиженный газ	Газ нефтепереработки углеводородный
1990	0,00	91,12	0,00	0,00	0,63	0,00	8,26
1991	0,00	91,41	0,00	0,00	0,68	0,00	7,91
1992	0,00	89,93	0,00	0,00	0,68	0,00	9,39
1993	0,00	91,74	0,00	0,00	0,36	0,00	7,90
1994	0,00	91,38	0,00	0,00	0,26	0,00	8,36
1995	0,00	90,08	0,00	0,00	0,28	0,00	9,64
1996	0,00	88,86	0,00	0,00	0,34	0,00	10,79
1997	0,00	82,89	0,00	0,00	1,36	0,00	15,75
1998	0,00	84,78	0,00	0,00	0,37	0,00	14,85
1999	0,00	84,82	0,00	0,00	0,38	0,00	14,80
2000	0,00	82,31	0,00	0,00	0,67	0,00	17,03
2001	0,00	82,05	0,00	0,00	0,31	0,00	17,64
2002	0,00	75,93	0,00	0,00	0,33	0,00	23,74
2003	0,00	72,62	0,00	0,00	0,26	0,00	27,12
2004	0,00	67,75	0,00	0,00	0,33	0,00	31,92
2005	0,16	61,70	0,00	0,00	0,32	0,00	37,82
2006	0,13	61,46	0,00	0,00	0,28	0,00	38,13
2007	0,11	37,11	0,00	0,00	0,35	0,00	62,43
2008	0,10	50,27	0,00	0,00	0,21	0,00	49,41
2009	0,04	82,06	0,00	0,00	0,08	0,00	17,82
2010	0,14	50,94	0,00	0,00	0,72	0,15	48,04
2011	0,13	23,81	0,00	0,00	2,28	0,00	73,78
2012	0,00	48,84	0,66	0,00	0,40	0,00	50,10
2013	0,00	31,11	0,72	0,00	0,74	0,02	67,41
2014	0,00	31,19	0,84	0,00	0,46	0,01	67,50
2015	0,00	33,92	0,62	0,01	0,38	0,00	65,08
2016	0,00	42,08	0,49	0,01	0,32	0,01	57,10

2017	0,00	33,16	0,57	0,01	0,56	0,01	65,69
2018	0,00	28,91	0,72	0,01	0,53	0,01	69,83
2019	0,00	23,70	0,38	0,01	0,65	0,00	75,26
2020	0,00	47,36	0,34	0,01	0,43	0,00	51,87
2021	0,00	39,34	0,43	0,02	0,55	0,01	59,65

Оценка выбросов ПГ от стационарного сжигания твердого топлива выполняется по уровню 1 с применением базовых коэффициентов МГЭИК, 2006. Структура потребления твердых видов топлива в категории Энергетическая промышленность представлена в табл. 3.8.

Таблица 3.8 Структура потребления твердых видов топлива в категории Энергетическая промышленность (категория 1.А.1 ОФО) за 1990 – 2021 гг.

Год	Доля потребления каждого вида твердого топлива, %		Год	Доля потребления каждого вида твердого топлива, %	
	Другие виды битуминозного угля	Торфяные брикеты		Другие виды битуминозного угля	Торфяные брикеты
1990	94,20	5,80	2006	56,26	43,74
1991	93,83	6,17	2007	42,44	57,56
1992	93,63	6,37	2008	38,90	61,10
1993	90,40	9,60	2009	35,67	64,33
1994	86,24	13,76	2010	33,87	66,13
1995	86,83	13,17	2011	20,56	79,44
1996	83,42	16,58	2012	18,98	81,02
1997	89,80	10,20	2013	14,80	85,20
1998	87,94	12,06	2014	7,73	92,27
1999	84,25	15,75	2015	7,14	92,86
2000	85,10	14,90	2016	4,88	95,12
2001	83,33	16,67	2017	2,43	97,57
2002	78,91	21,09	2018	2,88	97,12
2003	77,02	22,98	2019	7,02	92,98
2004	70,68	29,32	2020	3,85	96,15
2005	64,85	35,15	2021	6,35	93,65

Таблица 3.9 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в категории 1.А.1

Вид топлива	Кадастр 2020			
	НТС	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Нефть	42,30	73300	3,00	0,60
Природный газ	33,82**	54400**	1,00	0,10
Другие виды битуминозного угля (ранее данное топливо сообщалось как лигнит)	25,80	94600	1,00	1,50
Торф топливный	9,76	106000	1,00	1,50
Дрова*	29,3	112000	30,00	4,00
Прочие возобновляемые виды топлива (отходы лесозаготовок и деревообработки)	29,3	100000	30,00	4,00
Торфобрикеты (ранее данное топливо сообщалось как брикетированный бурый уголь)	9,76	106000	1,00	1,50
Бензин автомобильный	43,20**	72200**	3,00	0,60
Дизельное топливо	43,30**	73700**	3,00	0,60
Мазут топочный	40,23**	79750**	3,00	0,60
Сжиженный газ	46,42**	64900**	1,00	0,10
Газ углеводородный нефтепереработки	49,50	57600	1,00	0,10

Другие виды керосина	43,80	71900	3,00	0,60
Прочие нефтепродукты (ранее данное топливо сообщалось как топливо печное бытовое)	40,20	73300	3,00	0,60
* в Энергетическом балансе Республики Беларусь потребление дров приведено в плотных кубических метрах и дан коэффициент перевода в тонны угольного эквивалента. В предыдущих кадастрах применялся коэффициент НТС (15,60) после перевода данных о потреблении дров в тонны угольного эквивалента, при этом необходимо было применять коэффициент перевода из тонн угольного эквивалента в ТДж, равный 29,3				
** национальные коэффициенты				

3.2.4.3 Оценка неопределенности

Комплексная количественная оценка неопределенности величин выбросов парниковых газов затруднительна из-за сложной организационной структуры категории 1.А. Как правило, при развитой системе национальной статистики уровень неопределенности всех данных о деятельности составляет $\pm 5\%$, кроме данных о биомассе и использовании топлив на транспорте. Республика Беларусь имеет высокоорганизованную систему государственной статистики. Поскольку данные о деятельности были взяты из государственной статистической отчетности, то они имеют высокую точность. Соответственно их неопределенность составляет 5% . Неопределенность данных о биомассе составляет 20% , поскольку данные о биомассе в качестве топлива не настолько достоверны, как данные по ископаемому топливу [6].

Неопределенности коэффициентов выбросов CO_2 для разных видов топлив достаточно точно определены, поскольку они зависят от содержания углерода в конкретном топливе. Однако неопределенность коэффициентов выбросов иных газов гораздо выше. Неопределенность коэффициентов выбросов CH_4 может достигать $\pm 50\%$, а для коэффициента выбросов N_2O может составлять от -40% до $+140\%$ (МГЭИК, 2000; МГЭИК, 2006). Неопределенность коэффициентов эмиссии CO_2 была принята 7% для всех типов топлив за исключением газообразного топлива, где применен национальный коэффициент и неопределенность составляет 3% . В свою очередь неопределенности коэффициентов эмиссии CH_4 и N_2O были приняты равными 50% и 90% , соответственно (табл. 3.10). Количественная оценка неопределенности выбросов парниковых газов для сжигания топлива (категория 1.А) выполнялась на основе приведенных выше величин неопределенностей данных о деятельности и параметров по уровню 1 методологии МГЭИК при доверительном интервале 95% (МГЭИК, 2000; МГЭИК, 2006).

Таблица 3.10 Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Энергетическая промышленность»

Вид топлива	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO_2	CH_4	N_2O
Жидкое топливо	5,0	7,0	50,0	90,0
Твердое топливо	5,0	7,0	50,0	90,0
Газообразное топливо	5,0	3,0	50,0	90,0
Прочие виды топлива	5,0	7,0	50,0	90,0
Биомасса	20,0	—	50,0	90,0

3.2.4.4 Процедуры ОК/КК

К категории *1.A.1 Энергетическая промышленность* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- для категории *1.A.1 Энергетическая промышленность* проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

3.2.4.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не проводились.

Изменения, выполненные в контексте вопросов, поднятых в ходе технических обзоров кадастра ПГ.

Описание изменений, выполненных в контексте вопросов, поднятых в ходе предыдущего технического обзора кадастра ПГ, представлено в национальном докладе о кадастре ПГ за 1990 – 2020 гг.

3.2.4.6 Планируемые усовершенствования

В данной категории усовершенствования не планируются.

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

3.2.5.1 Описание категории

Эта категория включает в себя выбросы ПГ от стационарного сжигания ископаемых топлив при производстве неэнергетических продуктов, а также в промышленности и строительстве [7].

В 2021 году выбросы в категории «Промышленность и строительство» составили 4564,96 Гг CO₂-экв., что составляет около 8,19 % от общих выбросов в категории «Сжигание топлива», и сократились на 1,42 % по сравнению с 2020 годом (табл. 3.11). По сравнению с 1990 годом выбросы в этой категории сократились на 46,06 %.

Таблица 3.11 Выбросы ПГ в категории «Промышленность и строительство» (1.A.2 ОФО) с разбивкой по подкатегориям, Гг CO₂-экв.

	1.A.2.a. Черная металлургия	1.A.2.b. Цветная металлургия	1.A.2.c. Химическая промышленность	1.A.2.d. Целлюлозно-бумажная промышленность	1.A.2.e. Пищевая промышленность	1.A.2.f. Неметаллические минералы	1.A.2.g.v. Строительство	1.A.2.g.vi. Легкая промышленность	1.A.2.g.i. Машиностроение	1.A.2.g.ii. Транспортное оборудование	1.A.2.g.iii. Горнодобывающая промышленность	1.A.2.g.iv. Лес и лесоматериалы	1.A.2.g.viii. Другое	Суммарные выбросы в CO ₂ экв. по категории 1.A.2
1990	187,4	7,4	2237,0	76,0	607,2	3486,6	997,2	78,2	446,2	44,2	36,8	33,1	225,0	8462,4
1991	211,8	7,4	2205,8	79,2	606,3	3365,4	983,5	78,2	409,7	44,2	36,8	29,5	176,7	8234,5

1992	220,3	7,4	1293,9	48,9	396,3	2215,0	649,5	76,9	371,7	46,0	38,7	33,1	81,7	5479,5
1993	209,4	7,4	1795,6	36,8	319,8	2018,0	897,7	89,9	354,8	40,5	33,1	33,1	45,9	5882,3
1994	132,8	5,5	1394,8	67,8	198,9	1645,0	422,1	64,8	336,4	25,8	22,1	49,8	53,9	4419,7
1995	108,7	3,7	1172,3	83,9	91,7	1393,5	360,8	45,0	247,1	22,1	18,4	38,1	52,7	3637,9
1996	135,8	5,5	1034,4	36,6	90,5	1463,6	328,1	56,1	242,2	27,6	22,1	22,1	373,9	3838,5
1997	162,5	5,5	980,1	44,4	45,3	1643,0	356,1	58,3	251,8	33,1	25,8	26,4	219,1	3851,5
1998	262,7	7,4	1032,9	85,0	161,6	1675,3	362,8	74,0	440,7	36,8	31,3	30,0	174,0	4374,5
1999	273,4	7,4	923,8	85,4	151,9	1376,1	492,8	75,8	445,0	38,7	31,3	31,8	253,9	4187,2
2000	242,5	5,5	502,9	37,4	108,7	1441,5	284,4	57,1	306,9	35,0	29,5	37,5	31,3	3120,2
2001	232,5	5,5	488,4	69,0	94,4	1483,2	241,0	63,9	379,3	33,1	27,6	36,9	5,7	3160,7
2002	233,8	5,5	485,8	52,5	113,6	1417,2	288,0	64,7	344,5	35,0	27,6	46,7	14,9	3129,7
2003	259,5	7,4	546,2	47,2	102,8	1650,0	292,8	72,0	349,6	40,5	33,1	48,6	32,4	3482,3
2004	284,0	7,4	530,9	53,6	125,7	1880,2	310,0	84,7	332,4	44,2	36,8	40,5	35,4	3765,7
2005	281,1	7,4	547,0	59,7	127,6	1947,7	327,9	86,6	375,4	46,0	36,8	33,3	29,5	3906,0
2006	274,9	7,4	517,2	56,8	129,8	1959,3	316,5	84,8	380,4	44,2	36,8	33,4	29,6	3871,1
2007	291,5	9,2	519,2	52,3	141,2	2132,9	333,0	90,3	396,6	47,9	38,7	34,9	31,4	4118,9
2008	303,2	9,2	486,7	42,6	169,0	2263,5	375,2	100,3	400,5	51,6	42,4	35,2	31,5	4310,8
2009	280,7	7,4	439,8	10,6	209,9	2076,9	184,4	86,3	272,6	57,5	80,3	44,6	13,9	3764,9
2010	291,5	9,2	411,8	10,6	276,8	2284,1	287,8	90,4	269,1	85,0	52,8	48,0	12,5	4129,8
2011	320,6	9,2	403,9	10,6	302,1	2318,8	501,4	97,8	326,1	111,0	50,1	59,3	12,7	4523,8
2012	375,4	IE	367,7	IE	274,8	2796,0	298,2	85,6	266,4	99,0	86,9	70,4	43,3	4763,9
2013	366,2	IE	360,0	IE	322,6	3002,7	452,6	90,7	237,9	94,0	90,6	69,7	48,8	5135,8
2014	358,2	IE	402,1	IE	278,5	3204,8	419,0	88,8	199,3	71,6	108,1	71,9	43,4	5245,7
2015	363,2	IE	395,7	IE	268,7	2578,4	365,9	85,3	139,0	42,0	90,0	56,1	35,6	4419,8
2016	357,4	IE	400,6	IE	289,5	2514,6	318,3	86,5	150,5	61,3	85,4	62,2	50,2	4376,5
2017	372,3	IE	434,6	IE	255,6	2683,9	344,4	25,7	160,5	61,8	74,3	65,4	36,6	4515,2
2018	377,5	IE	429,2	IE	268,9	2703,4	348,0	25,7	154,8	74,2	77,5	74,0	45,7	4579,0
2019	382,6	IE	405,2	IE	272,1	2939,4	337,6	25,7	145,6	75,5	82,1	90,3	40,2	4796,3
2020	350,7	IE	409,2	IE	262,7	2846,9	317,7	28,9	143,1	57,4	81,6	97,7	35,1	4630,9
2021	372,3	IE	440,5	IE	253,6	2634,7	309,0	85,2	168,7	69,2	78,4	110,9	42,4	4565,0
Тренд 1990-2021 %	98,7	-	-80,3	-	-58,2	-24,4	-69,0	8,9	-62,2	56,7	113,1	235,2	-81,2	-46,1

В подкатегориях 1.A.2.b. «Цветная металлургия» и 1.A.2.d. «Целлюлозно-бумажная промышленность» исходные данные с 2012 агрегированы с подкатегориями 1.A.2.a. «Черная металлургия» и 1.A.2.g.iv «Лес и лесоматериалы» соответственно.

3.2.5.2 Методологические подходы

В общем виде оценка эмиссии парниковых газов от энергетических источников рассчитывается по формуле:

$$\text{Выбросы} = \sum EF_{ab} \times AD_{ab}, \quad (3.1)$$

где EF – коэффициент эмиссии, кг/ГДж;

a – вид топлива,

b – категория источника,

AD – потребление топлива в энергетических единицах (ГДж).

Начиная с инвентаризации выбросов ПГ, представленной в 2020 году, осуществлен переход на использование национального коэффициента выбросов CO₂ от сжигания природного газа, который включен в базу коэффициентов МГЭИК и рекомендован для расчета выбросов при операциях с российским природным газом. Указанный коэффициент выбросов CO₂ от природного газа разработан с учетом физико-химических характеристик товарного газа, транспортируемого по магистральным трубопроводам и поступающего потребителям, что позволяет использовать его при подготовке ежегодной инвентаризации выбросов ПГ в качестве национального [3].

В соответствии с информацией концерна «Белнефтехим» о величине низшей теплотворной способности и содержании углерода для производимых и реализуемых видов топлива (бензин автомобильный, дизельное топливо, сжиженный газ, мазут топочный), были рассчитаны коэффициенты выбросов CO₂ от сжигания указанных видов топлива, которые применены начиная с инвентаризации выбросов ПГ, представленной в 2022 году.

Коэффициенты выбросов, использованные при проведении оценок в категории «Промышленность и строительство» (категория 1.A.2 ОФО), представлены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в категории 1.A.2

Вид топлива	НТС	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Нефть	42,30	73300	3,00	0,60
Природный газ	33,82**	54400**	1,00	0,10
Другие виды битуминозного угля (ранее данное топливо сообщалось как лигнит)	25,80	94600	10,00	1,50
Торф топливный	9,76	106000	2,00	1,50
Дрова*	29,3	112000	30,00	4,00
Прочие возобновляемые виды топлива (отходы лесозаготовок и деревообработки)	29,3	100000	30,00	4,00
Торфобрикеты (ранее данное топливо сообщалось как брикетированный бурый уголь)	9,76	106000	2,00	1,50
Бензин автомобильный	43,20**	72200**	3,00	0,60
Дизельное топливо	43,30**	73700**	3,00	0,60
Мазут топочный	40,23**	79750**	3,00	0,60
Сжиженный газ	46,42**	64900**	1,00	0,10
Газ углеводородный нефтепереработки	49,50	57600	1,00	0,10
Другие виды керосина	43,80	71900	3,00	0,60
Прочие нефтепродукты (ранее данное топливо сообщалось как топливо печное бытовое)	40,20	73300	3,00	0,60
Кокс	28,20	107000	10,00	1,50
* в Энергетическом балансе Республики Беларусь потребление дров приведено в плотных кубических метрах и дан коэффициент перевода в тонны угольного эквивалента. В предыдущих кадастрах применялся коэффициент НТС (15,60) после перевода данных о потреблении дров в тонны угольного эквивалента, при этом необходимо было применять коэффициент перевода из тонн угольного эквивалента в ТДж, равный 29,3				
** национальные коэффициенты				

Исходные данные – данные Белстата [5]. Национальные статистические данные могут отличаться от данных международного энергетического агентства (МЭА) по следующим причинам:

- разница в переводных коэффициентах, т.к. страной представляются сведения в МЭА в натуральных единицах;
- согласно национальной методике построения энергетического баланса, произведенные нетопливные нефтепродукты (битумы, смазочные масла, уайт-спириты, нефтя и парафины) учитываются как внутреннее потребление в неэнергетическом секторе, а в данных МЭА внутреннее потребление нетопливных нефтепродуктов отражено с учетом их экспорта.

Оценка выбросов CO₂ от стационарного сжигания пригодного газа в категории «Промышленность и строительство» (категория 1.A.2 ОФО) осуществляется по подходу уровня 2 (пункт 2.3.1.2 главы 2 «Стационарное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006), учитывая наличие в национальной статистике данных о потреблении природного газа по категориям стационарного сжигания и наличие национального коэффициент выбросов CO₂ от природного газа.

С применением полученных национальных коэффициентов НТС и выбросов CO₂ от сжигания сжиженного газа, мазута топочного, топлива дизельного и бензина автомобильного оценка выбросов CO₂ от стационарного сжигания большей части жидких видов топлива в категории «Промышленность и строительство» (категория 1.A.2 ОФО) осуществляется по подходу уровня 2.

Таблица 3.13 Структура потребления твердых видов топлива в подкатегории 1.A.2.a Железа и сталь категории «Промышленность и строительство» (категория 1.A.2 ОФО) за 1990 – 2021 гг.

Год	Доля потребления каждого вида твердого топлива, %		
	Другие виды битуминозного угля	Торфяные брикеты	Кокс
1990	NA	NA	NA
1991	NA	NA	NA
1992	NA	NA	NA
1993	100,00	NA	NA
1994	NA	NA	NA
1995	NA	NA	NA
1996	NA	NA	NA
1997	NA	NA	NA
1998	NA	NA	100,00
1999	NA	NA	100,00
2000	NA	NA	100,00
2001	NA	NA	100,00
2002	NA	NA	100,00
2003	NA	NA	100,00
2004	NA	NA	100,00
2005	NA	NA	100,00
2006	NA	NA	100,00
2007	NA	NA	100,00
2008	NA	NA	100,00
2009	NA	NA	100,00
2010	6,57	NA	93,43
2011	3,99	NA	96,01
2012	0,81	0,61	98,59
2013	NA	0,72	99,28
2014	0,52	0,99	98,48
2015	0,64	0,96	98,40
2016	NA	NA	100,00
2017	NA	NA	100,00
2018	NA	NA	100,00
2019	NA	NA	100,00
2020	NA	NA	100,00
2021	NA	NA	100,00

Таблица 3.14 Структура потребления жидких видов топлива в подкатегории 1.A.2.c Химическая промышленность категории «Промышленность и строительство» (категория 1.A.2 ОФО) за 1990 – 2021 гг.

Год	Доля потребления каждого вида жидкого топлива, %
-----	--

	Мазут	Прочие нефтепродукты	Бензин	Дизельное топливо	Сжиженный газ	Газ нефтепереработки углеводородный	Другие виды керосина
1990	30,89	0,00	0,34	65,11	0,00	0,00	3,66
1991	31,13	0,00	0,18	58,76	0,00	0,00	9,94
1992	34,35	0,00	0,34	47,00	2,22	0,00	16,08
1993	66,19	0,00	0,23	28,04	0,97	0,00	4,58
1994	68,59	0,00	0,28	24,79	1,21	0,00	5,13
1995	66,45	0,00	0,34	26,65	1,45	0,00	5,12
1996	92,03	0,00	0,42	3,75	0,45	0,00	3,37
1997	93,41	0,00	0,47	1,87	0,00	0,00	4,26
1998	92,19	0,00	0,91	3,20	0,00	0,00	3,70
1999	91,79	0,00	0,54	5,46	0,00	0,00	2,21
2000	88,31	0,00	0,00	4,32	1,54	0,00	5,83
2001	85,49	0,00	0,00	10,06	1,54	0,00	2,91
2002	87,70	0,00	1,52	7,61	1,63	0,00	1,54
2003	85,79	0,00	1,40	8,39	3,00	0,00	1,42
2004	86,14	0,00	1,71	10,30	1,84	0,00	0,00
2005	83,02	0,00	1,68	13,49	1,81	0,00	0,00
2006	78,33	0,00	1,79	16,14	1,92	0,00	1,81
2007	79,07	0,00	2,07	14,53	2,23	0,00	2,10
2008	74,96	0,00	3,10	18,62	3,33	0,00	0,00
2009	77,10	0,00	0,00	18,86	4,04	0,00	0,00
2010	53,29	0,00	0,00	34,41	12,30	0,00	0,00
2011	9,29	0,00	0,00	79,99	10,72	0,00	0,00
2012	29,85	3,89	0,00	48,88	0,00	15,97	1,41
2013	10,01	14,58	0,00	75,41	0,00	0,00	0,00
2014	10,69	0,00	0,00	80,51	0,00	8,81	0,00
2015	27,04	0,00	0,00	58,21	0,00	14,75	0,00
2016	41,60	0,00	0,00	44,78	0,00	13,62	0,00
2017	48,16	0,00	0,00	51,84	0,00	0,00	0,00
2018	23,65	0,00	0,00	76,35	0,00	0,00	0,00
2019	23,65	0,00	0,00	76,35	0,00	0,00	0,00
2020	20,17	14,69	0,00	65,14	0,00	0,00	0,00
2021	25,84	0,00	0,00	74,16	0,00	0,00	0,00

3.2.5.3 Оценка неопределенности

Неопределенность коэффициентов эмиссии CO₂ была принята 7 % для всех видов топлива за исключением газообразного топлива, где применен национальный коэффициент и неопределенность составляет 3 %. В свою очередь, неопределенности коэффициентов эмиссии CH₄ и N₂O были приняты равными 50 % и 90 %, соответственно (табл. 3.15) [6].

Таблица 3.15 Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Промышленность и строительство»

Вид топлива	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Жидкое топливо	5,0	5,0	50,0	90,0
Твердое топливо	5,0	5,0	50,0	90,0
Газообразное топливо	5,0	3,0	50,0	90,0
Прочие виды топлива	5,0	5,0	50,0	90,0
Биомасса	20,0	—	50,0	90,0

3.2.5.4 Процедуры ОК/КК

К категории *1.A.2 Промышленность и строительство* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- для категории *1.A.2 Промышленность и строительство* проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

3.2.5.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не проводились.

Изменения, выполненные в контексте вопросов, поднятых в ходе технических обзоров кадастра ПГ.

Описание изменений, выполненных в контексте вопросов, поднятых в ходе предыдущего технического обзора кадастра ПГ, представлено в национальном докладе о кадастре ПГ за 1990 – 2020 гг.

3.2.5.6 Планируемые усовершенствования

В данной категории усовершенствования не планируются.

3.2.6 Транспорт (категория 1.A.3 ОФО)

3.2.6.1 Описание категории

Категория 1.A.3 Транспорт включает в себя выбросы от: местной авиации, автодорожного транспорта (двигатели внутреннего сгорания) без разбивки по видам на грузовой, легковой и другой транспорт; железнодорожного транспорта, водного транспорта, трубопроводного транспорта и внедорожного транспорта. Топливо, потребляемое в местной авиации – реактивное топливо (керосин для реактивных двигателей) и авиационный бензин (учтен в категории «Автодорожный транспорт»); в автодорожном транспорте – бензин, дизельное топливо, сжиженный газ и природный газ; в железнодорожном транспорте – другие виды битуминозного угля, торфяные брикеты, мазут топочный и дизельное топливо; в водном транспорте – дизельное топливо; в трубопроводном транспорте – природный газ и дизельное топливо; в внедорожном транспорте – другие виды битуминозного угля, торфяные брикеты и мазут топочный. Выбросами являются диоксид углерода, закись азота, метан и ЛНОС.

Транспортный сектор (категория 1.A.3 Транспорт) занимает второе место по уровню вклада в общие выбросы ПГ категории «Сжигание топлива» (категория 1.A ОФО). В 2021 г. выбросы в этой категории составили 11137,03 Гг в CO₂ эквиваленте, или 19,99 % от общих выбросов по категории «Сжигание топлива» (категория 1.A ОФО).

Таблица 3.16 Выбросы ПГ в категории «Транспорт» (1.А.3 ОФО) с разбивкой по подкатегориям, Гг CO₂-экв.

Год	1.А.3.а Местная авиация	1.А.3.б Автомобильный транспорт	1.А.3.в Железнодорожный транспорт	1.А.3.г Водный транспорт	1.А.3.д Трубопроводный транспорт	1.А.3.е Внедорожный транспорт	Суммарные выбросы ПГ в CO ₂ экв. от категории 1.А.3 Транспорт
1990	438,20	9908,27	1830,09	99,96	237,09	15,26	12528,87
1991	533,92	10801,67	1770,61	99,96	224,20	0,00	13430,36
1992	351,71	9954,46	1650,47	99,96	205,78	0,00	12262,39
1993	490,04	7059,03	2689,61	109,64	181,84	3,56	10533,71
1994	269,98	5530,69	1399,40	70,94	87,92	13,37	7372,30
1995	146,60	5635,82	1240,10	64,49	87,92	9,81	7184,75
1996	98,90	6216,85	1262,65	58,04	87,92	2,45	7726,81
1997	117,02	6542,95	1318,53	61,27	86,08	4,91	8130,75
1998	82,36	7096,08	1180,77	61,27	104,49	4,91	8529,88
1999	74,09	6064,76	1249,38	3,22	141,33	2,45	7535,24
2000	48,65	5640,14	814,80	3,22	285,46	0,00	6792,27
2001	42,61	5177,26	919,75	3,22	302,03	0,00	6444,87
2002	62,65	5695,66	788,96	3,22	395,96	3,56	6950,01
2003	68,05	5827,73	814,72	2,22	460,42	0,00	7173,14
2004	46,11	5907,73	861,06	2,22	500,93	0,00	7318,05
2005	47,06	6673,83	933,47	2,22	432,79	0,00	8089,37
2006	86,18	7625,99	1009,36	2,22	751,40	1,04	9476,19
2007	75,05	7492,34	1053,25	2,22	918,99	1,04	9542,89
2008	72,82	8480,71	1300,33	2,22	994,50	1,04	10851,62
2009	69,64	8984,79	760,94	2,22	784,55	1,04	10603,18
2010	50,56	9746,56	670,20	2,22	650,11	1,04	11120,69
2011	83,95	10054,56	865,29	2,22	616,96	6,24	11629,22
2012	65,83	10195,63	456,08	2,22	698,91	0,00	11418,67
2013	48,65	10671,88	863,44	6,67	1064,48	0,00	12655,13
2014	47,38	10147,17	751,61	6,67	1014,76	0,00	11967,59
2015	53,74	9052,02	706,69	2,22	952,14	0,00	10766,82
2016	55,33	9480,94	664,99	2,22	982,53	0,00	11186,01
2017	53,11	9938,43	716,00	2,22	979,58	0,00	11689,34
2018	56,92	10522,68	736,28	2,22	983,45	0,00	12301,56
2019	48,97	10661,31	707,83	2,22	893,21	0,00	12313,54
2020	50,56	9730,04	596,06	2,22	707,20	0,00	11086,08
2021	50,56	9860,30	599,62	2,22	624,32	0,00	11137,03
Тренд 1990-2021 %	-88,46	-0,48	-67,24	-97,77	163,33	-100	-11,11

3.2.6.2 Методологические подходы

Оценка выбросов CO₂ от потребляемого в категории 1.А.3 Транспорт бензина, дизельного топлива, топочного мазута, сжиженного газа и природного газа осуществляется по подходу уровня 2 (пункт 3.2.1.1 главы 3 «Мобильное сжигание топлива» Руководящих

принципов МГЭИК, 2006), учитывая наличие в национальной статистике данных о потреблении указанных видов топлива по категориям мобильного сжигания и наличие национального коэффициента выбросов CO₂ от сжигания каменных видов топлива.

Выбросы CH₄ и N₂O от категории 1.A.3 Транспорт оценивались по методу уровня 1 в соответствии с методикой МГЭИК, 2006 для национальной гражданской авиации (1.A.3.a), дорожного транспорта (1.A.3.b), железнодорожного транспорта (1.A.3.c), водного транспорта, не задействованного в международных перевозках (1.A.3.d), трубопроводного транспорта (1.A.3.ei), и внедорожного транспорта (1.A.3.eii).

Исходные данные – данные Белстат [5].

Таблица 3.17 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в категории 1.A.3 Транспорт

Вид топлива	HTC	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1.A.3.a Местная авиация				
Реактивное топливо (керосин для реактивных двигателей)	44,10	71500	0,50	2,00
<i>Источниками коэффициентов выбросов ПГ для подкатегории 1.A.3.a Местная авиация являются таблицы 3.6.4 – 3.6.5 главы 3 «Мобильное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006.</i>				
1.A.3.b Автотранспорт				
Природный газ	33,82*	54400*	92,00	3,00
Бензин автомобильный	43,20*	72200*	33,00	3,20
Дизельное топливо	43,30*	73700*	3,90	3,90
Сжиженный газ	46,42*	64900*	62,00	0,20
* Национальные коэффициенты Источником коэффициентов выбросов CH ₄ и N ₂ O для подкатегории 1.A.3.b Автотранспорт является таблица 3.2.2 главы 3 «Мобильное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006. Коэффициенты выбросов CH ₄ и N ₂ O при потреблении бензина для подкатегории 1.A.3.b Автотранспорт были изменены в соответствии с рекомендацией E.36, 2021.				
1.A.3.c Железнодорожный транспорт				
Другие виды битуминозного угля (ранее данное топливо сообщалось как лигнит)	25,80	94600	2,00	1,50
Торфяные брикеты	9,76	106000	2,00	1,50
Дизельное топливо	43,30*	73700*	4,15	28,60
Мазут топочный	40,23*	79750*	4,15	28,60
* Национальные коэффициенты Источником коэффициентов выбросов CH ₄ и N ₂ O для подкатегории 1.A.3.c Железнодорожный транспорт является таблица 3.4.1 главы 3 «Мобильное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006. Для торфяных брикетов применены коэффициенты CH ₄ и N ₂ O как для полубитуминозного угля, так как он является твердым видом топлива, а для мазута топочного как для дизельного топлива, так как он является жидким видом топлива.				
1.A.3.d Водный транспорт				
Дизельное топливо	43,30*	73700*	7,00	2,00
* Национальные коэффициенты Источником коэффициентов выбросов CH ₄ и N ₂ O для подкатегории 1.A.3.d Водный транспорт является таблица 3.5.3 главы 3 «Мобильное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006.				
1.A.3.ei Трубопроводный транспорт				
Природный газ	33,82*	54400*	1,00	0,10
Дизельное топливо	43,30*	73700*	3,00	0,60
* Национальные коэффициенты				

<i>Источником коэффициентов выбросов CH₄ и N₂O для подкатегории 1.А.3.еі Трубопроводный транспорт является таблица 2.3 главы 2 «Стационарное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006, так как потребляемое топливо стационарно сжигается насосами.</i>				
1.А.3.еіі Внедорожный транспорт				
Другие виды битуминозного угля (ранее данное топливо сообщалось как лигнит)	25,80	94600	2,00	1,50
Торфяные брикеты	9,76	106000	2,00	1,50
Мазут топочный	40,23*	79750*	4,15	28,60
* Национальные коэффициенты				
<i>Источником коэффициентов выбросов CH₄ и N₂O для подкатегории 1.А.3.еіі Внедорожный транспорт является таблица 3.4.1 главы 3 «Мобильное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006. Для торфяных брикетов применены коэффициенты CH₄ и N₂O как для полубитуминозного угля, так как он является твердым видом топлива, а для мазута топочного как для дизельного топлива, так как он является жидким видом топлива.</i>				

3.2.6.3 Оценка неопределенностей

Категория 1.А.3 Транспорт относится к мобильному сжиганию топлива, неопределенность исходных данных о деятельности будет составлять не более 5 %. Неопределенность коэффициентов выбросов CO₂, CH₄ и N₂O для различных категорий транспорта будет отличаться согласно руководству по эффективной практике Мобильное сжигание топлива (глава 3, том 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006) [10]:

- местная авиация – 5,0 %, 78,5 % и 113,0 % для CO₂, CH₄ и N₂O соответственно;
- автодорожный транспорт – 5,0 %, 50,0 % и 90,0 % для CO₂, CH₄ и N₂O соответственно;
- железнодорожный транспорт – 5,0 %, 50,0 % и 90,0 % для CO₂, CH₄ и N₂O соответственно;
- водный транспорт – 1,5 %, 50,0 % и 90,0 % для CO₂, CH₄ и N₂O соответственно;
- трубопроводный транспорт – 3,0 %, 50,0 % и 90,0 % для CO₂, CH₄ и N₂O соответственно;
- внедорожный транспорт – 5,0 %, 50,0 % и 90,0 % для CO₂, CH₄ и N₂O соответственно.

Неопределенность коэффициента выбросов CO₂ в категории Мобильное сжигание топлива, как правило, не превышает 5 %, это обусловлено высокими требованиями к качеству топлива, используемого в транспорте. Диапазон неопределенности коэффициентов выбросов CO₂ по умолчанию для дорожного транспорта – не более 5 %, для дизельного топлива – 1,5 % (табл. 3.18) [6].

Таблица 3.18 Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Транспорт»

Подкатегории транспорта	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Местная авиация	5,0	5,0	78,5	113,0
Автодорожный транспорт	5,0	5,0	50,0	90,0
Железнодорожный транспорт	5,0	5,0	50,0	90,0
Водный транспорт	5,0	1,5	50,0	90,0

Трубопроводный транспорт	5,0	3,0	50,0	90,0
Внедорожный транспорт	5,0	5,0	50,0	90,0

3.2.6.4 Процедуры ОК/КК

К категории *1.A.3 Транспорт* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- для категории *1.A.3 Транспорт* проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

3.2.6.5 Пересчеты

В данной категории применено условное обозначение «NO» для биомассы в подкатегориях 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, в которых ранее ошибочно применялось условное обозначение «IE».

Изменения, выполненные в контексте вопросов, поднятых в ходе технических обзоров кадастра ПГ.

Описание изменений, выполненных в контексте вопросов, поднятых в ходе предыдущего технического обзора кадастра ПГ, представлено в национальном докладе о кадастре ПГ за 1990 – 2020 гг.

3.2.6.6 Планируемые усовершенствования

В данной категории усовершенствования не планируются.

3.2.7 Другие секторы (категория 1.A.4 ОФО)

3.2.7.1 Описание категории

Другие секторы включают выбросы ПГ при сжигании разных видов топлива в подкатегориях 1.A.4.a Коммерческий сектор, 1.A.4.b Жилой сектор, 1.A.4.c Сельское хозяйство/рыболовство/лесное хозяйство.

Выбросы ПГ от сжигания ископаемых видов топлива, которые используются при обогреве зданий и нагрева воды в коммерческом, жилом и сельскохозяйственном / лесном / рыболовном секторах (подкатегории 1.A.4.a, 1.A.4.b, 1.A.4.c.i) составили в 2021 году 5345,08 Гг в CO₂ эквиваленте, или 70,73 % от выбросов по категории 1.A.4. Выбросы ПГ в категории 1.A.4 составили в 2021 году 7556,78 Гг в CO₂ эквиваленте, или 23,56 % от выбросов по категории 1.A Сжигание топлива. К выбросам ПГ от мобильного сжигания топлива в категории 1.A.4 относятся выбросы от подкатегорий 1.A.4.c.ii (Внедорожные транспортные средства и другие машины) и 1.A.4.c.iii (Рыболовство), которые составили в 2021 году 2211,70 Гг в CO₂ эквиваленте, или 29,27 %

от выбросов по категории 1.А.4. Для выбросов от подкатегории 1.А.4.с.iii в таблице 1.А(а)s4 ОФО применено условное обозначение «IE», так как они учтены в подкатегории 1.А.4.с.ii.

Доля каждой подкатегории (1.А.4.а, 1.А.4.б, 1.А.4.с.i) в общих выбросах от стационарного сжигания топлива по категории 1.А.4 Другие секторы представлена на рисунке 3.4.

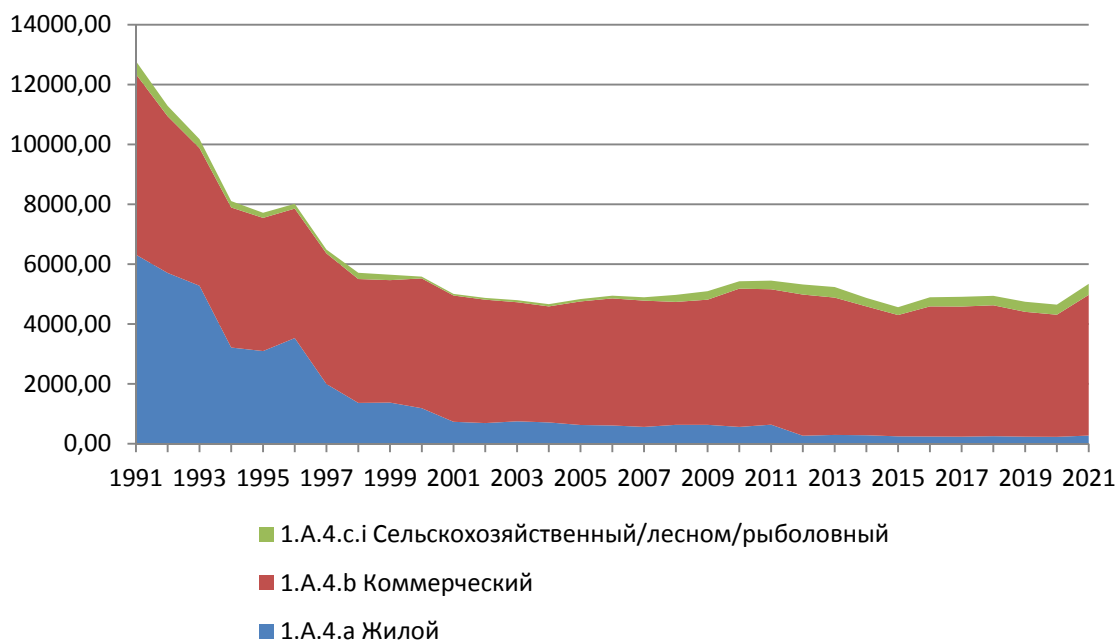


Рис. 3.4 - Доля в общих выбросах по категории 1.А.4 Прочие секторы 1990 – 2021 гг.

Таблица 3.19 Выбросы ПГ в категории Другие секторы (1.А.4 ОФО) с разбивкой по подкатегориям, Гг CO₂-экв.

Год	Выбросы ПГ в Гг CO ₂ экв. от категории Другие секторы 1.А.4							
	Стационарное сжигание				Мобильное сжигание			Суммарные выбросы по категории 1.А.4
	1.А.4.а	1.А.4.б	1.А.4.с.i	Суммарные выбросы от стац. сжиг.	1.А.4.с.ii	1.А.4.с.iii	Суммарные выбросы от моб. сжиг.	
1990	7158,29	6187,50	483,13	13828,91	3843,96	IE	3843,96	17672,87
1991	6313,67	6033,70	431,28	12778,65	4135,03	IE	4135,03	16913,68
1992	5705,46	5235,72	347,01	11288,19	3734,99	IE	3734,99	15023,18
1993	5276,93	4599,58	298,36	10174,87	3577,46	IE	3577,46	13752,32
1994	3216,16	4677,15	214,59	8107,90	2314,98	IE	2314,98	10422,87
1995	3097,68	4450,22	170,29	7718,18	2068,01	IE	2068,01	9786,19
1996	3529,97	4324,76	159,98	8014,70	1972,43	IE	1972,43	9987,13
1997	1993,01	4365,76	128,16	6486,92	1920,29	IE	1920,29	8407,21
1998	1363,31	4141,87	208,58	5713,76	1832,17	IE	1832,17	7545,93
1999	1374,37	4091,34	182,15	5647,85	1702,51	IE	1702,51	7350,36
2000	1187,59	4335,55	61,78	5584,92	2322,58	IE	2322,58	7907,51
2001	733,61	4216,18	55,31	5005,10	2067,47	IE	2067,47	7072,57
2002	688,46	4123,54	62,33	4874,32	2024,02	IE	2024,02	6898,34
2003	750,42	3974,71	69,77	4794,89	2059,44	IE	2059,44	6854,33
2004	714,43	3872,59	75,84	4662,87	2173,84	IE	2173,84	6836,71
2005	627,84	4127,28	78,69	4833,81	2345,29	IE	2345,29	7179,10
2006	608,31	4248,42	87,75	4944,49	2526,75	IE	2526,75	7471,25
2007	559,95	4221,31	113,73	4894,99	2647,62	IE	2647,62	7542,61
2008	629,30	4111,15	233,23	4973,68	2861,84	IE	2861,84	7835,52
2009	634,29	4177,80	281,94	5094,03	2322,21	IE	2322,21	7416,23
2010	563,68	4619,04	246,97	5429,69	2143,97	IE	2143,97	7573,66
2011	638,56	4521,64	288,58	5448,78	2268,74	IE	2268,74	7717,52
2012	267,22	4719,32	335,66	5322,20	1144,92	IE	1144,92	6467,12
2013	296,44	4588,46	349,42	5234,33	2083,70	IE	2083,70	7318,03

2014	284,52	4302,01	287,69	4874,22	2120,01	IE	2120,01	6994,23
2015	247,50	4054,39	259,52	4561,41	2011,11	IE	2011,11	6572,52
2016	242,58	4347,46	305,24	4895,28	1976,43	IE	1976,43	6871,71
2017	238,52	4345,44	327,25	4911,20	2258,04	IE	2258,04	7169,25
2018	249,96	4374,27	316,32	4940,55	2411,33	IE	2411,33	7351,87
2019	233,61	4173,14	338,39	4745,13	2297,26	IE	2297,26	7042,39
2020	230,75	4081,81	337,00	4649,56	2268,74	IE	2268,74	6918,30
2021	271,30	4704,81	368,97	5345,08	2211,70	IE	2211,70	7556,78
Тренд 1990- 2021 %	-96,21	-23,96	-23,63	-61,35	-42,46	–	-42,46	-57,24

3.2.7.2 Методологические подходы

В подкатегории 1.A.4.a Коммерческий сектор оценивается эмиссия от сжигания топлива в коммерческих целях и в учреждениях. В национальной статистической отчетности эти данные являются суммой таких категорий как: торговля, ремонт автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования; гостиницы и рестораны; Финансовая деятельность; операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг потребителям; государственное управление; образование; здравоохранение и предоставление социальных услуг и др.

К подкатегории 1.A.4.b Жилой сектор отнесена эмиссия от сжигания топлива, потребляемого населением и сжигаемого в частном секторе. В национальной статистике эти данные отнесены к категории «отпуск населению». Так же при расчете выбросов в категории 1.A.4.b не учитываются моторные топлива, которые относятся к автомобильному транспорту.

Выбросы от сжигания топлива в подкатегории 1.A.4.c Сельское хозяйство/рыболовство/лесное хозяйство включают как стационарное, так и мобильное сжигание. Количество автомобильного бензина и дизельного топлива, которое указывается в Энергетическом балансе Республики Беларусь, как потребленное в категории «Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыбное хозяйство» учитываются в подкатегории 1.A.4.c.ii.

Начиная с инвентаризации выбросов ПГ, представленной в 2020 году, осуществлен переход на использование национального коэффициента выбросов CO₂ от сжигания природного газа, который включен в базу коэффициентов МГЭИК и рекомендован для расчета выбросов при операциях с российским природным газом. Указанный коэффициент выбросов CO₂ от природного газа разработан с учетом физико-химических характеристик товарного газа, транспортируемого по магистральным трубопроводам и поступающего потребителям, что позволяет использовать его при подготовке ежегодной инвентаризации выбросов ПГ в качестве национального [3].

В соответствии с информацией концерна «Белнефтехим» о величине низшей теплотворной способности и содержании углерода для производимых и реализуемых видов топлива (бензин автомобильный, дизельное топливо, сжиженный газ, мазут топочный), были рассчитаны коэффициенты выбросов CO₂ от сжигания указанных видов топлива, которые применены начиная с инвентаризации выбросов ПГ, представленной в 2022 году.

Коэффициенты выбросов, использованные при проведении оценок в категории Другие секторы (категория 1.A.4 ОФО), представлены в таблицах 3.20–3.22.

Таблица 3.20 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в подкатегории 1.A.4.a

Вид топлива	НТС	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Природный газ	33,82**	54400**	5,00	0,10
Другие виды битуминозного угля (ранее данное топливо сообщалось как лигнит)	25,80	94600	10,00	1,50
Торф топливный	9,76	106000	1,00	1,40
Дрова*	29,3	112000	300,00	4,00
Прочие возобновляемые виды топлива (отходы лесозаготовок и деревообработки)	29,3	100000	300,00	4,00
Торфобрикеты (ранее данное топливо сообщалось как брикетированный бурый уголь)	9,76	106000	1,00	1,40
Бензин автомобильный	43,20**	72200**	10,00	0,60
Дизельное топливо	43,30**	73700**	10,00	0,60
Мазут топочный	40,23**	79750**	10,00	0,60
Сжиженный газ	46,42**	64900**	5,00	0,10
Другие виды керосина	43,80	71900	10,00	0,60
Прочие нефтепродукты (ранее данное топливо сообщалось как топливо печное бытовое)	40,20	73300	10,00	0,60
* в Энергетическом балансе Республики Беларусь потребление дров приведено в плотных кубических метрах и дан коэффициент перевода в тонны угольного эквивалента. В предыдущих кадастрах применялся коэффициент НТС (15,60) после перевода данных о потреблении дров в тонны угольного эквивалента, при этом необходимо было применять коэффициент перевода из тонн угольного эквивалента в ТДж, равный 29,3				
** национальные коэффициенты				

Таблица 3.21 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в подкатегориях 1.A.4.b и 1.A.4.c.i

Вид топлива	НТС	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Природный газ	33,82**	54400**	5,00	0,10
Другие виды битуминозного угля (ранее данное топливо сообщалось как лигнит)	25,80	94600	300,00	1,50
Торф топливный	9,76	106000	300,00	1,40
Дрова*	29,3	112000	300,00	4,00
Прочие возобновляемые виды топлива (отходы лесозаготовок и деревообработки)	29,3	100000	300,00	4,00
Торфобрикеты (ранее данное топливо сообщалось как брикетированный бурый уголь)	9,76	106000	300,00	1,40
Мазут топочный	40,23**	79750**	10,00	0,60
Сжиженный газ	46,42**	64900**	5,00	0,10
Другие виды керосина	43,80	71900	10,00	0,60
Прочие нефтепродукты (ранее данное топливо сообщалось как топливо печное бытовое)	40,20	73300	10,00	0,60
* в Энергетическом балансе Республики Беларусь потребление дров приведено в плотных кубических метрах и дан коэффициент перевода в тонны угольного эквивалента. В предыдущих кадастрах применялся коэффициент НТС (15,60) после перевода данных о потреблении дров в тонны угольного эквивалента, при этом необходимо было применять коэффициент перевода из тонн угольного эквивалента в ТДж, равный 29,3				
** национальные коэффициенты				

Таблица 3.22 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в подкатегории 1.A.4.c.ii

Вид топлива	НТС	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Бензин автомобильный	43,20*	72200*	80,00	2,00
Дизельное топливо	43,30*	73700*	4,15	28,60
* национальные коэффициенты				

Исходные данные – данные Белстата [5]. Национальные статистические данные могут отличаться от данных международного энергетического агентства (МЭА) по следующим причинам:

- разница в переводных коэффициентах, т.к. страной представляются сведения в МЭА в натуральных единицах;
- согласно национальной методике построения энергетического баланса, произведенные нетопливные нефтепродукты (битумы, смазочные масла, уайт-спириты, нефтя и парафины) учитываются как внутреннее потребление в неэнергетическом секторе, а в данных МЭА внутреннее потребление нетопливных нефтепродуктов отражено с учетом их экспорта.

Оценка выбросов CO₂ от сжигания природного газа в категории Другие секторы (категория 1.A.4 ОФО) осуществляется по подходу уровня 2 (пункт 2.3.1.2 главы 2 «Стационарное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006), учитывая наличие в национальной статистике данных о потреблении природного газа по категориям стационарного сжигания и наличие национального коэффициент выбросов CO₂ от природного газа.

С применением полученных национальных коэффициентов НТС и выбросов CO₂ от сжигания сжиженного газа, мазута топочного, топлива дизельного и бензина автомобильного оценка выбросов CO₂ от стационарного сжигания большей части жидких видов топлива в категории Другие секторы (категория 1.A.4 ОФО) осуществляется по подходу уровня 2.

3.2.7.3 Оценка неопределенности

Как правило, при развитой системе национальной статистики уровень неопределенности всех данных о деятельности составляет $\pm 5\%$, кроме данных о биомассе и использовании топлива транспортом. Республика Беларусь имеет высокоорганизованную систему государственной статистики. Поскольку данные о деятельности были взяты из государственной статистической отчетности, то они имеют высокую точность. Соответственно их неопределенность составляет 5 %.

Неопределенности коэффициентов выбросов CO₂ для разных видов топлива достаточно точно определены, поскольку они зависят от содержания углерода в конкретном виде топлива. Однако неопределенность коэффициентов выбросов иных газов гораздо выше. Неопределенность коэффициентов выбросов CH₄ может достигать $\pm 50\%$, а для коэффициента выбросов N₂O может составлять от -40% до $+140\%$ (МГЭИК, 2000; МГЭИК, 2006). Неопределенность коэффициентов эмиссии CO₂ была принята 5 %. В свою очередь неопределенности коэффициентов эмиссии CH₄ и N₂O были приняты равными

50 % и 90 % соответственно [6]. Количественная оценка неопределенности выбросов парниковых газов для сжигания топлива (категория 1.А) выполнялась на основе приведенных выше величин неопределенностей данных о деятельности и параметров по уровню 1 методологии МГЭИК при доверительном интервале 95 % (МГЭИК, 2000; МГЭИК, 2006).

Таблица 3.23 Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории Прочие секторы

Виды топлива	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Жидкое топливо	5,0	7,0	50,0	90,0
Бензин	5,0	4,0	50,0	90,0
Дизельное топливо	5,0	1,5	50,0	90,0
Твердое топливо	5,0	7,0	50,0	90,0
Газообразное топливо	5,0	3,0	50,0	90,0
Торф	5,0	7,0	50,0	90,0
Биомасса	5,0	–	50,0	90,0

3.2.7.4 Процедуры ОК/КК

К категории *1.А.4 Прочие секторы* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- для категории *1.А.4 Прочие секторы* проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

3.2.7.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не проводились.

Изменения, выполненные в контексте вопросов, поднятых в ходе технических обзоров кадастра ПГ.

Описание изменений, выполненных в контексте вопросов, поднятых в ходе предыдущего технического обзора кадастра ПГ, представлено в национальном докладе о кадастре ПГ за 1990 – 2020 гг.

3.2.7.6 Планируемые усовершенствования

В данной категории усовершенствования не планируются.

3.2.8 Неопределенные категории (категория 1.A.5 ОФО)

3.2.8.1 Описание категории

В соответствии с детальной разбивкой по стационарному сжиганию топлива (таблица 2.1, Глава «Стационарное сжигание», том 2 «Энергетика», МГЭИК, 2006) в категории 1.A.5 должны учитываться стационарные источники выбросов (подкатегория 1.A.5.a) и мобильные источники выбросов (1.A.5.b).

Таблица 3.24 Выбросы ПГ в категории «Неопределенные категории» (категория 1.A.5 ОФО) с разбивкой по подкатегориям, Гг CO₂-экв.

Год	Выбросы ПГ в Гг CO ₂ экв. от категории 1.A.5 Неопределенные категории	
	Стационарное сжигание	Мобильное сжигание
1990	1492,64	IE
1991	1456,52	IE
1992	955,23	IE
1993	769,57	IE
1994	890,26	IE
1995	977,80	IE
1996	979,06	IE
1997	802,39	IE
1998	849,63	IE
1999	938,49	IE
2000	1229,73	IE
2001	1326,76	IE
2002	1264,08	IE
2003	1358,21	IE
2004	1630,76	IE
2005	1651,76	IE
2006	1682,97	IE
2007	1773,74	IE
2008	1624,52	IE
2009	1512,44	IE
2010	1232,79	IE
2011	1323,52	IE
2012	1280,29	IE
2013	1264,36	IE
2014	1356,76	IE
2015	1278,53	IE
2016	1 221,37	IE
2017	1 129,49	IE
2018	1 084,26	IE
2019	1 061,57	IE
2020	813,88	IE
2021	1045,50	IE
Тренд 1990-2021 %	-29,96	—

3.2.8.2 Методологические подходы

Среды возможных источников выбросов от мобильного сжигания в категории 1.A.5.b, в Республике Беларусь происходят выбросы от потребления топлива военной авиацией, однако в соответствии со структурой национальной статистики объемы потребления авиационного топлива включаются в объемы потребления авиационного топлива местной авиацией. В таблице 1.A(a)s4 для подкатегории 1.A.5.b применено

условное обозначение «IE» и даны соответствующие пояснения в таблице 9 ОФО. Беларусь не имеет выхода к морю, поэтому в составе вооруженных сил нет флота, как и соответствующих выбросов ПГ от эксплуатации военного судоходства.

В подкатегории 1.A.5.a (стационарные источники выбросов) в качестве исходных данных используются количества топлива, которые представлены в национальной статистике как потери. К количеству топлива, которое представлено в национальной статистике как потери, относятся объемы статистических потерь.

Начиная с инвентаризации выбросов ПГ, представленной в 2020 году, осуществлен переход на использование национального коэффициента выбросов CO₂ от сжигания природного газа, который включен в базу коэффициентов МГЭИК и рекомендован для расчета выбросов при операциях с российским природным газом. Указанный коэффициент выбросов CO₂ от природного газа разработан с учетом физико-химических характеристик товарного газа, транспортируемого по магистральным трубопроводам и поступающего потребителям, что позволяет использовать его при подготовке ежегодной инвентаризации выбросов ПГ в качестве национального [3].

В соответствии с информацией концерна «Белнефтехим» о величине низшей теплотворной способности и содержании углерода для производимых и реализуемых видов топлива (бензин автомобильный, дизельное топливо, сжиженный газ, мазут топочный), были рассчитаны коэффициенты выбросов CO₂ от сжигания указанных видов топлива, которые применены начиная с инвентаризации выбросов ПГ, представленной в 2022 году.

Коэффициенты выбросов, использованные при проведении оценок в категории 1.A.5 Неопределенные категории, представлены в таблице 3.25 в сравнении с коэффициентами, примененными в кадастре 2019 г.

Таблица 3.25 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в категории 1.A.5 Неопределенные категории

Вид топлива	НТС	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Природный газ	33,82**	54400**	5,00	0,10
Другие виды битуминозного угля (ранее данное топливо сообщалось как лигнит)	25,80	94600	10,00	1,50
Торф топливный	9,76	106000	1,00	1,40
Дрова*	29,3	112000	300,00	4,00
Прочие возобновляемые виды топлива (отходы лесозаготовок и деревообработки)	29,3	100000	300,00	4,00
Торфобрикеты (ранее данное топливо сообщалось как брикетированный бурый уголь)	9,76	106000	1,00	1,40
Бензин автомобильный	43,20**	72200**	10,00	0,60
Дизельное топливо	43,30**	73700**	10,00	0,60
Мазут топочный	40,23**	79750**	10,00	0,60
Сжиженный газ	46,42**	64900**	5,00	0,10
Другие виды керосина	43,80	71900	10,00	0,60
Прочие нефтепродукты (ранее данное топливо сообщалось как топливо печное бытовое)	40,20	73300	10,00	0,60
* в Энергетическом балансе Республики Беларусь потребление дров приведено в плотных кубических метрах и дан коэффициент перевода в тонны угольного эквивалента. В предыдущих кадастрах применялся коэффициент НТС (15,60) после перевода данных о потреблении дров в тонны угольного эквивалента, при этом необходимо было применять коэффициент перевода из тонн угольного эквивалента в ТДж, равный 29,3				

** национальные коэффициенты

Оценка выбросов CO₂ от сжигания природного газа в категории 1.A.5 Неопределенные категории осуществляется по подходу уровня 2 (пункт 2.3.1.2 главы 2 «Стационарное сжигание топлива» Руководящих принципов МГЭИК, 2006) с учетом наличия в национальной статистике данных о потреблении природного газа по категориям стационарного сжигания и национального коэффициент выбросов CO₂ от природного газа.

С применением полученных национальных коэффициентов НТС и выбросов CO₂ от сжигания сжиженного газа, мазута топочного, топлива дизельного и бензина автомобильного оценка выбросов CO₂ от стационарного сжигания большей части жидких видов топлива в категории 1.A.5 Неопределенные категории осуществляется по подходу уровня 2.

3.2.8.3 Оценка неопределенности

Как правило, при развитой системе национальной статистики уровень неопределенности всех данных о деятельности составляет $\pm 5\%$, кроме данных о биомассе и использовании топлив топлива транспортом. Республика Беларусь имеет высокоорганизованную систему государственной статистики. Поскольку данные о деятельности были взяты из государственной статистической отчетности, то они имеют высокую точность. Соответственно их неопределенность составляет 5 %.

Неопределенности коэффициентов выбросов CO₂ для разных видов топлива достаточно точно определены, поскольку они зависят от содержания углерода в конкретном виде топлива. Однако неопределенность коэффициентов выбросов иных газов гораздо выше. Неопределенность коэффициентов выбросов CH₄ может достигать $\pm 50\%$, а для коэффициента выбросов N₂O может составлять от -40% до $+140\%$ (МГЭИК, 2000; МГЭИК, 2006). Неопределенность коэффициентов эмиссии CO₂ была принята 5 %. В свою очередь неопределенности коэффициентов эмиссии CH₄ и N₂O были приняты равными 50 % и 90 % соответственно [6]. Количественная оценка неопределенности выбросов парниковых газов для сжигания топлива (категория 1.A) выполнялась на основе приведенных выше величин неопределенностей данных о деятельности и параметров по уровню 1 методологии МГЭИК при доверительном интервале 95 % (МГЭИК, 2000; МГЭИК, 2006).

Таблица 3.26 Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Прочие секторы»

Виды топлива	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Жидкое топливо	5,0	7,0	50,0	90,0
Твердое топливо	5,0	7,0	50,0	90,0
Газообразное топливо	5,0	3,0	50,0	90,0
Торф	5,0	7,0	50,0	90,0
Биомасса	5,0	—	50,0	90,0

3.2.8.4 Процедуры ОК/КК

К категории *1.A.4 Прочие секторы* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- для категории *1.A.4 Прочие секторы* проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

3.2.8.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не проводились.

Изменения, выполненные в контексте вопросов, поднятых в ходе технических обзоров кадастра ПГ.

Описание изменений, выполненных в контексте вопросов, поднятых в ходе предыдущего технического обзора кадастра ПГ, представлено в национальном докладе о кадастре ПГ за 1990 – 2020 гг.

3.2.8.6 Планируемые усовершенствования

В данной категории усовершенствования не планируются.

3.3 Утечки от твердых видов топлива, нефти и природного газа

3.3.1 Твердые виды топлива

В Республике Беларусь не ведется добыча угля, поэтому расчет соответствующих выбросов не производится.

3.3.2 Нефть и природный газ

3.3.2.1 Описание категории

В данной категории предоставляется информация о выбросах, связанных с нефтью и природным газом, включая выбросы при производстве и переработке нефти и природного газа, а также при транспорте и распределении природного газа по потребительской сети. В 2021 году выбросы от данной категории составили 2812,92 Гг. в CO₂ эквиваленте (4,81 % от выбросов по сектору).

В отношении информация о выбросах при разведке нефти (1.B.2.a.1) и газа (1.B.2.b.1) в таблицах ОФО применено условное обозначение «NO», так как месторождения нефти были разведаны в шестидесятых годах XX века, а добываемый в стране газ является попутным газом при добыче нефти.

Таблица 3.27 Выбросы ПГ в подкатегории 1.B.2.a Нефть с разбивкой по наименованиям, Гг CO₂-экв.

Год	Выбросы ПГ в категории 1.B.2.a Нефть (тыс. тонн)										
	1.B.2.a.2		1.B.2.a.3		1.B.2.a.4			1.B.2.a.5		1.B.2.a.6	
	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄
1990	5,06	70,67	0,06	0,69	0,99	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1991	5,08	70,88	0,05	0,56	0,89	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1992	4,93	68,82	0,04	0,44	0,51	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1993	4,94	68,99	0,04	0,41	0,35	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1994	4,93	68,81	0,04	0,44	0,31	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1995	4,76	66,47	0,04	0,44	0,32	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1996	4,59	64,00	0,04	0,46	0,30	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1997	4,49	62,68	0,04	0,46	0,29	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1998	4,51	62,96	0,05	0,52	0,29	NE	NE	NE	NE	NE	NE
1999	4,54	63,31	0,05	0,52	0,29	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2000	4,54	63,32	0,05	0,56	0,34	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2001	4,54	63,32	0,06	0,61	0,33	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2002	4,54	63,32	0,05	0,58	0,38	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2003	4,49	62,61	0,06	0,62	0,39	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2004	4,45	62,06	0,06	0,65	0,46	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2005	4,40	61,41	0,06	0,66	0,49	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2006	4,39	61,24	0,06	0,61	0,53	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2007	4,34	60,55	0,05	0,56	0,53	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2008	4,29	59,86	0,05	0,53	0,53	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2009	4,24	59,17	0,05	0,55	0,54	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2010	4,19	58,49	0,05	0,51	0,41	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2011	4,15	57,85	0,05	0,51	0,51	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2012	4,09	57,12	0,04	0,47	0,54	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2013	4,06	56,60	0,04	0,47	0,53	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2014	4,06	56,60	0,04	0,46	0,56	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2015	4,06	56,60	0,04	0,47	0,58	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2016	4,06	56,60	0,04	0,45	0,46	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2017	4,07	56,77	0,05	0,51	0,45	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2018	4,12	57,46	0,04	0,43	0,46	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2019	4,17	58,14	0,04	0,39	0,45	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2020	4,22	58,83	0,03	0,39	0,41	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2021	4,28	59,75	0,03	0,33	0,42	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Тренд 1990-2021 %	-15,42	-15,45	-50,00	-52,17	-57,58	–	–	–	–	–	–

NE – not estimated

Условное обозначение «NE» применено, если в Руководящих принципах МГЭИК, 2006 не представлен коэффициент выбросов для соответствующего ПГ и наименования выбросов.

Таблица 3.28 Выбросы ПГ в подкатегории 1.B.2.b Природный газ с разбивкой по наименованиям, Гг CO₂-экв.

Год	Выбросы ПГ в категории 1.B.2.b Природный газ (тыс. тонн)										
	1.B.2.b.2		1.B.2.b.3		1.B.2.b.4		1.B.2.b.5		1.B.2.b.6		1.B.2.c.Flaring.iii
	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂ экв.
1990	0,0288	3,5628	0,0038	0,0465	0,048	7,000	1,8236	34,3710	0,015488	0,000069	0,154927
1991	0,0285	3,5256	0,0038	0,0460	0,048	7,030	1,5239	28,7226	0,017546	0,000078	0,134936
1992	0,0283	3,5016	0,0037	0,0457	0,048	7,050	1,7448	32,8860	0,017704	0,000079	0,119944
1993	0,0282	3,4944	0,0037	0,0456	0,049	7,100	1,5849	29,8728	0,018658	0,000083	0,089958
1994	0,0285	3,5304	0,0038	0,0460	0,051	6,190	1,3934	26,2638	0,019439	0,000087	0,094955
1995	0,0258	3,1872	0,0034	0,0415	0,049	5,390	1,3176	24,8346	0,017849	0,000080	0,094955
1996	0,0242	2,9928	0,0032	0,0390	0,054	7,110	1,3937	26,2692	0,018136	0,000081	0,064969
1997	0,0238	2,9484	0,0031	0,0384	0,052	8,740	1,5745	29,6766	0,017903	0,000080	0,059972
1998	0,0244	3,0216	0,0032	0,0395	0,052	7,020	1,5524	29,2608	0,018580	0,000083	0,059972
1999	0,0248	3,0696	0,0033	0,0401	0,055	6,410	1,6064	30,2778	0,018625	0,000083	0,059972
2000	0,0249	3,0864	0,0033	0,0403	0,060	11,340	1,6590	31,2696	0,018870	0,000084	0,064969

2001	0,0248	3,0648	0,0033	0,0401	0,060	9,750	1,6733	31,5378	0,024593	0,000110	0,064969
2002	0,0239	2,9508	0,0032	0,0386	0,065	10,400	1,7022	32,0832	0,034051	0,000152	0,059972
2003	0,0246	3,0492	0,0033	0,0399	0,074	11,250	1,7540	33,0606	0,038375	0,000171	0,089958
2004	0,0238	2,9448	0,0032	0,0386	0,079	12,320	1,8993	35,7984	0,032735	0,000146	0,064969
2005	0,0221	2,7372	0,0288	0,3529	0,088	9,520	1,9432	36,6264	0,030399	0,000136	0,059372
2006	0,0212	2,6234	0,0028	0,0343	0,088	12,560	2,0062	37,8126	0,032594	0,000145	0,059022
2007	0,0195	2,4136	0,0026	0,0316	0,101	11,030	1,9889	37,4868	0,034582	0,000154	0,054474
2008	0,0197	2,4311	0,0026	0,0318	0,104	12,510	2,0307	38,2752	0,039413	0,000176	0,054424
2009	0,0199	2,4605	0,0026	0,0322	0,090	12,529	1,7020	32,0796	0,043691	0,000195	0,054474
2010	0,0207	2,5584	0,0027	0,0335	0,093	11,900	2,0803	39,2094	0,042156	0,000188	0,053425
2011	0,0216	2,6670	0,0029	0,0350	0,093	10,592	1,9310	36,3960	0,038068	0,000170	0,055824
2012	0,0207	2,5572	0,0027	0,0336	0,093	12,619	1,9549	36,8460	0,040902	0,000182	0,053425
2013	0,0210	2,5992	0,0028	0,0341	0,099	10,155	1,9566	36,8784	0,043899	0,000196	0,054424
2014	0,0204	2,5200	0,0027	0,0331	0,094	13,162	1,9362	36,4932	0,048439	0,000216	0,038182
2015	0,0207	2,5588	0,0027	0,0336	0,092	12,488	1,8159	34,2270	0,049970	0,000223	0,070020
2016	0,0197	2,4348	0,0026	0,0320	0,087	11,468	1,8007	33,9390	0,049842	0,000222	0,056669
2017	0,0186	2,3041	0,0025	0,0302	0,088	14,738	1,8354	34,5942	0,049464	0,000221	0,047058
2018	0,0193	2,3834	0,0026	0,0313	0,090	12,369	1,9617	36,9738	0,049447	0,000220	0,054813
2019	0,0199	2,4628	0,0026	0,0323	0,088	12,478	1,9557	36,8622	0,049269	0,000220	0,066342
2020	0,0200	2,4784	0,0027	0,0325	0,081	17,650	1,8131	34,1730	0,049468	0,000221	0,065905
2021	0,0208	2,5674	0,0028	0,0337	0,077	13,094	1,9109	36,0162	0,049460	0,000220	0,059473
Тренд 1990-2021 %	-27,78	-27,94	-26,32	-27,53	60,42	87,06	4,79	4,79	219,34	218,84	-61,61
Тренд 1990 – 2021 гг. для CO ₂ CH ₄ не совпадают в категории 1.В.2.б.4, так как выбросы CO ₂ рассчитываются с использованием базового коэффициента МГЭИК 2006, а выбросы CH ₄ рассчитываются ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» с использованием национальной методики. Количество выбросов CH ₄ рассчитанных по национальной методике, помимо прочего, зависит от числа ремонтов проведенных на газопроводе.											

Таблица 3.29 – Выбросы парниковых газов при обращении с нефтью и газом (тыс. т CO₂ экв.)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Всего, тыс. тонн CO ₂ экв.	Доля от общих выбросов по сектору, %
1990	7,18	117,34	0,000002356	2940,67	2,79
1991	6,87	111,67	0,000002052	2798,72	2,76
1992	6,91	113,28	0,000001824	2838,87	3,11
1993	6,74	110,29	0,000001368	2763,96	3,48
1994	6,54	105,61	0,000001444	2646,90	3,91
1995	6,29	100,70	0,000001444	2523,87	4,19
1996	6,17	101,19	0,000000988	2535,90	4,15
1997	6,25	104,85	0,000000912	2627,54	4,33
1998	6,25	103,13	0,000000912	2584,45	4,40
1999	6,33	103,93	0,000000912	2604,67	4,58
2000	6,40	109,97	0,000000988	2755,72	5,08
2001	6,42	108,68	0,000000988	2723,46	5,12
2002	6,44	109,79	0,000000912	2751,15	5,19
2003	6,49	111,07	0,000001368	2783,19	5,19
2004	6,58	114,31	0,000000988	2864,36	5,06
2005	6,60	111,83	0,000000903	2802,39	4,89
2006	6,62	115,44	0,000000898	2892,69	4,85
2007	6,56	112,64	0,000000828	2822,66	4,87
2008	6,55	114,21	0,000000828	2861,80	4,73
2009	6,16	107,42	0,000000828	2691,53	4,62
2010	6,49	113,16	0,000000812	2835,41	4,73
2011	6,29	108,60	0,000000849	2721,19	4,62
2012	6,26	110,23	0,000000812	2762,09	4,62
2013	6,23	107,30	0,000000828	2688,74	4,37
2014	6,19	109,87	0,000000581	2752,89	4,54

2015	6,10	107,01	0,000001065	2681,23	4,77
2016	6,06	105,44	0,000000862	2642,09	4,73
2017	6,11	109,45	0,000000716	2742,47	4,80
2018	6,28	110,15	0,000000834	2759,99	4,60
2019	6,33	110,86	0,000001009	2777,96	4,66
2020	6,23	114,01	0,000001002	2856,47	5,04
2021	6,38	112,26	0,000000904	2812,92	4,81
Тренд, 1990-2021%	-11,15	-4,33	-61,61	-4,34	–

Категория 1.B.2.c Удаление газов и сжигание в факелах включает в себя выбросы при отводе газа и факельном сжигании газа в результате добычи нефти и природного газа (категория 1.B.2.c.iii), рассчитанные по данным об отводе и сжигании в факелах нефти и природного газа, предоставленных концерном «Белнефтехим».

3.3.2.2 Методологические подходы

Расчеты производились в соответствии с методологией МГЭИК, 2006 и использованием коэффициентов «по умолчанию» кроме оценок выбросов CH_4 , которые рассчитываются ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» с использованием национальной методики.

Уравнение для расчета выбросов при обращении с нефтью и газом имеет следующий вид:

$$\text{CH}_4 \text{ выбросы (Гг CH}_4\text{)} = \text{Деятельность (ПДж)} \times \text{КВ(кг CH}_4\text{/ПДж)} / 106, \quad (3.4)$$

Данные о деятельности предоставляются концерном «Белнефтехим», ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» и Белстатом. Для оценок в подкатегории 1.B.2.a в качестве исходных данных использованы данные концерна «Белнефтехим», в подкатегории 1.B.2.b данные концерна «Белнефтехим» использованы для добычи и обработки природного газа. Информация ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» содержит исходные данные по транспортировке природного газа, включая транзитные объемы, а также рассчитанные по национальной методике количества выбросов CH_4 при транспортировке природного газа. Информация Белстата использована для расчетов выбросов при распределении природного газа и представляет собой сумму добытого и импортированного природного газа. Информация о количествах факельного сжигания газа в результате добычи нефти и газа предоставлена концерном «Белнефтехим».

Для перевода количества нефти из тысяч тонн в тысячи метров кубических применяется коэффициент – 0,872 тонн/м³ (ГОСТ 31378-2009 Нефть. Общие технические условия.).

Таблица 3.30 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в подкатегории 1.B.2.a

ПГ	Коэфф. выбросов по умолч. Гг / 10 ³ м ³	Нижний предел Гг / 10 ³ м ³	Верхний предел Гг / 10 ³ м ³
1.B.2.a Нефть – 2. Добыча			
CO ₂	2,15 • 10 ⁻³	1,1 • 10 ⁻⁷	4,3 • 10 ⁻³

CH ₄	3,0 • 10 ⁻²	1,5 • 10 ⁻⁶	6,0 • 10 ⁻²
1.В.2.а Нефть – 3. Транспортировка			
CO ₂	4,9 • 10 ⁻⁷	–	–
CH ₄	5,4 • 10 ⁻⁶	–	–
1.В.2.а Нефть – 4. Переработка			
CO ₂	2,18 • 10 ⁻⁵	2,6 • 10 ⁻⁶	41,0 • 10 ⁻⁶
CH ₄	ND		
N ₂ O	ND		
1.В.2.а Нефть – 5. Распределение нефтепродуктов			
CO ₂	ND		
CH ₄	ND		
1.В.2.а Нефть – 6. Прочее (хранение нефти)			
CO ₂	ND		
CH ₄	ND		

Таблица 3.31 Коэффициенты, примененные для расчета выбросов ПГ в подкатегориях 1.В.2.б и 1.В.2.с.Flaring.iii

ПГ	Коэфф. выбросов по умолч. Гг / 10^6 м ³
1.В.2.б Природный газ – 2. Добыча	
CO ₂	$9,7 \cdot 10^{-5}$
CH ₄	$1,2 \cdot 10^{-2}$
1.В.2.б Природный газ – 3. Обработка	
CO ₂	$12,95 \cdot 10^{-6}$
CH ₄	$15,85 \cdot 10^{-5}$
1.В.2.б Природный газ – 4. Транспортировка	
CO ₂	$1,44 \cdot 10^{-6}$
CH ₄	расчет выбросов CH ₄ ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»
1.В.2.б Природный газ – 5. Распределение	
CO ₂	$9,55 \cdot 10^{-5}$
CH ₄	$1,8 \cdot 10^{-3}$
1.В.2.б Природный газ – 6. Прочее (летучие выбросы от природного газа хранящегося в подземных хранилищах)	
CH ₄	$4,15 \cdot 10^{-5}$
CO ₂	$1,85 \cdot 10^{-7}$
1.В.2.с.Flaring.iii Природный газ – Факельное сжигание газа в результате добычи нефти и газа	
CO ₂	$4,9 \cdot 10^{-2}$
CH ₄	$3,0 \cdot 10^{-5}$
N ₂ O	$7,6 \cdot 10^{-7}$

Оценка летучих выбросов выполняется по уровню 1 с использованием базовых коэффициентов выбросов МГЭИК, 2006 во всей категории 1.В.2 кроме выбросов CH₄ от транспортировки природного газа (включая транзитные объемы), которая выполняется по национальной методике.

3.3.2.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Категория 1.В относится к летучим выбросам от топлива. Летучие выбросы – это случайные или намеренные высвобождения парниковых газов, которые могут происходить

при добыче, обработке и доставке ископаемых видов топлива до места конечного использования. Для систем обращения с нефтью и природным газом точность для отдельных компонентов, как правило, составляет $\pm 5\%$. Учитывая хорошо развитую статистическую систему Беларуси, принят показатель неопределенности данных о деятельности, равный 5%. Значения неопределенностей коэффициентов выбросов парниковых газов для категории «Летучие выбросы от нефти и природного газа» определены на основании набора значений по умолчанию, где делалось допущение о нормальном распределении величин в предложенном диапазоне, после чего вычислялось среднее для предложенного диапазона значение неопределенности [6]:

- добыча нефти – 406,3 %;
- транспортировка нефти – 125,0 %;
- переработка и хранение нефти – 100,0 %;
- добыча, транспортировка и хранение природного газа – 145,0 %;
- распределение природного газа – 260,0 %;
- удаление природного газа – 75,0 %;
- транзит природного газа – 145,0 %.

Таблица 3.32 Неопределенность данных о деятельности и коэффициентов выбросов в категории «Утечки от нефти и природного газа»

Вид деятельности	Неопределенность данных о деятельности, %	Неопределенность коэффициентов выбросов, %	
		CO ₂	CH ₄
1.В.2.а. Нефть			
Добыча	5,0	406,3	406,3
Транспортировка	5,0	125,0	125,0
Переработка	5,0	—	100,0
Хранение	5,0	—	100,0
1.В.2.б. Природный газ			
Добыча	5,0	145,0	145,0
Транспортировка и хранение	5,0	145,0	145,0
Распределение	5,0	260,0	260,0
Прочее	5,0	—	145,0
1.А.2.с. Удаление и сжигание в факелах			
Удаление	5,0	75,0	75,0
1.А.2.д. Транзит природного газа			
	5,0	—	145,0

3.3.2.4 Процедуры ОК/КК

В категории *1.В Летучие выбросы* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- для категории *1.В Летучие выбросы* проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;

- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

3.3.2.5 Пересчеты

Пересчеты и изменения были выполнены в категории 1.В.2, связанные с расчетом летучих выбросов от природного газа, хранящегося в подземных хранилищах (Мозырское, Осиповичское и Прибугское, открытые в 2008, 1976 и 2000 годах соответственно), в подкатегории 1.В.2.b.6.

Таблица 3.33 Сравнение летучих выбросов ПГ в категории 1.В.2 в кадастрах 2020 и 2021 годов, Гг CO₂-экв.

Годы	Кадастр 2020	Кадастр 2021	Разница в Гг CO ₂ экв.	Разница в %
1990	2940,28	2940,67	0,39	0,013
1991	2798,29	2798,72	0,43	0,015
1992	2838,43	2838,87	0,44	0,016
1993	2763,50	2763,96	0,46	0,017
1994	2646,41	2646,90	0,49	0,019
1995	2523,42	2523,87	0,45	0,018
1996	2535,45	2535,90	0,45	0,018
1997	2627,09	2627,54	0,45	0,017
1998	2583,98	2584,45	0,47	0,018
1999	2604,21	2604,67	0,46	0,018
2000	2755,25	2755,72	0,47	0,017
2001	2722,85	2723,46	0,61	0,022
2002	2750,30	2751,15	0,85	0,031
2003	2782,23	2783,19	0,96	0,035
2004	2863,54	2864,36	0,82	0,029
2005	2801,63	2802,39	0,76	0,027
2006	2891,88	2892,69	0,81	0,028
2007	2821,80	2822,66	0,86	0,030
2008	2860,82	2861,80	0,98	0,034
2009	2690,44	2691,53	1,09	0,041
2010	2834,36	2835,41	1,05	0,037
2011	2720,24	2721,19	0,95	0,035
2012	2761,07	2762,09	1,02	0,037
2013	2687,64	2688,74	1,1	0,041
2014	2751,68	2752,89	1,21	0,044
2015	2679,98	2681,23	1,25	0,047
2016	2640,84	2642,09	1,25	0,047
2017	2741,23	2742,47	1,24	0,045
2018	2758,75	2759,99	1,24	0,045
2019	2776,72	2777,96	1,24	0,045
2020	2855,23	2856,47	1,24	0,043
2021	–	2812,92	–	–

Изменения, выполненные в контексте вопросов, поднятых в ходе технических обзоров кадастра ПГ.

Е.52, 2021. В соответствии с рекомендацией Е.52, 2021 была собрана информация об объемах хранения природного газа в трех подземных хранилищах (Мозырское, Осиповичское и Прибугское, открытые в 2008, 1976 и 2000 годах соответственно) и рассчитаны летучие выбросы с применением коэффициентов (таблица 3.31), которые приведены в соответствии Руководящим принципам МГЭИК, 2006. Информация о пересчетах представлена в таблице 3.33.

Описание изменений, выполненных в контексте вопросов, поднятых в ходе предыдущего технического обзора кадастра ПГ, представлено в национальном докладе о кадастре ПГ за 1990 – 2020 гг.

3.3.2.6 Планируемые усовершенствования

В данной категории усовершенствования не планируются.

3.4 Улавливание и хранение CO₂

В Республике Беларусь улавливание и хранение CO₂, который выбрасывается в процессе сжигания углеродосодержащих видов топлива, не производится. По этой причине оценка улавливания и хранения соответствующих объемов CO₂ в секторе «Энергетика» не выполнялась.

Список использованных источников информации для сектора «Энергетика»

1. ТКП 17.09-05-2013 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Выбросы и поглощение парниковых газов. Правила расчетов выбросов парниковых газов в основных секторах экономики Республики Беларусь. URL: http://ecoinv.by/images/pdf/tkp_fond/_17.09-05-2013.pdf
2. ТКП 17.09-01-2011 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Выбросы и поглощение парниковых газов. Правила расчета выбросов за счет внедрения мероприятий по энергосбережению, возобновляемых источников энергии. URL: http://ecoinv.by/images/pdf/tkp_fond/_17.09-01-2011.pdf
3. Мелех Д.В. Переход на методологию уровня 2 при оценке выбросов диоксида углерода от стационарного сжигания природного газа / Мелех Д.В. // Природные ресурсы – 2020. – № 2. – С. 125. URL: <https://priroda.ejournal.by/jour/article/view/15/17>
4. Мелех Д.В. Выбросы парниковых газов при производстве электрической и тепловой энергии в Республике Беларусь / Мелех Д.В., Наркевич И.П. // Труды БГТУ. Химические технологии, биотехнологии. Геоэкология. Серия 2. – 2020. № 2. С. – 205. URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/35226>
5. Энергетический баланс Республики Беларусь 2022. Национальный статистический комитет Республики Беларусь.
6. Мелех Д.В. Определение влияния неопределенности выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» на общую оценку неопределенности инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов в Республике Беларусь / Мелех Д.В., Гончар К.В., Наркевич И.П. // Труды БГТУ. Химические технологии, биотехнологии. Геоэкология. Серия 2. – 2021. № 1. С. – 211. URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/38969>
7. Мелех Д.В. Разработка модели расчета выбросов парниковых газов в категории «Производственные отрасли и строительство» сектора «Энергетика» / Мелех Д.В. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F, Строительство. Прикладные науки. - 2020. - № 16. С. 25. URL: <http://elib.psu.by:8080/handle/123456789/26942>
8. Мелех Д.В. Разработка модели оценки летучих выбросов парниковых газов от обращения с нефтью и природным газом в Республике Беларусь / Мелех Д.В. // Журнал «Мелиорация». 2021. - № 3. С. 99.
9. Руководящие принципы проведения национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006. Т. 2. Энергетика. Гл. 2. Стационарное сжигание топлива / URL: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf
10. Руководящие принципы проведения национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006. Т. 2. Энергетика. Гл. 3. Мобильное сжигание топлива / URL: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf

4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ

4.1 Краткий обзор сектора

Эта глава включает информацию и описание методологий, использованных для оценки эмиссий парниковых газов, а также ссылки на данные о деятельности и коэффициенты эмиссий для сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» за период с 1990 года по 2021 год.

В данной категории рассматриваются только выбросы, относящиеся к процессам химической или физической трансформации исходных материалов; выбросы, происходящие в результате сжигания топлива в промышленности, учитываются в секторе «Энергетика».

4.1.1 Тенденции выбросов

Тенденция выбросов парниковых газов в секторе «ППИП» меняется в течение отчетного периода. Их минимальное значение зарегистрировано в 1994 году, что было вызвано общим экономическим спадом в 1990-е годы XX века. После 1994 года выбросы начинают постепенно расти, однако с 1999 года по 2001 год и с 2014 по 2017 год наблюдается некоторый спад, что в большей степени вызвано снижением производств в ключевых категориях выбросов, например, производство цемента и извести. Объемы производства в основном зависят от потребностей рынка и заключенных контрактов на поставку продукции.

В 2021 году эмиссии от сектора «ППИП» составили 6312 Гг в CO₂ эквиваленте, по сравнению с 5668 Гг в 1990 году (таблица 4.1). На рисунке 4.1 отображена тенденция выбросов ПГ от данной категории за 1990 – 2021 гг.

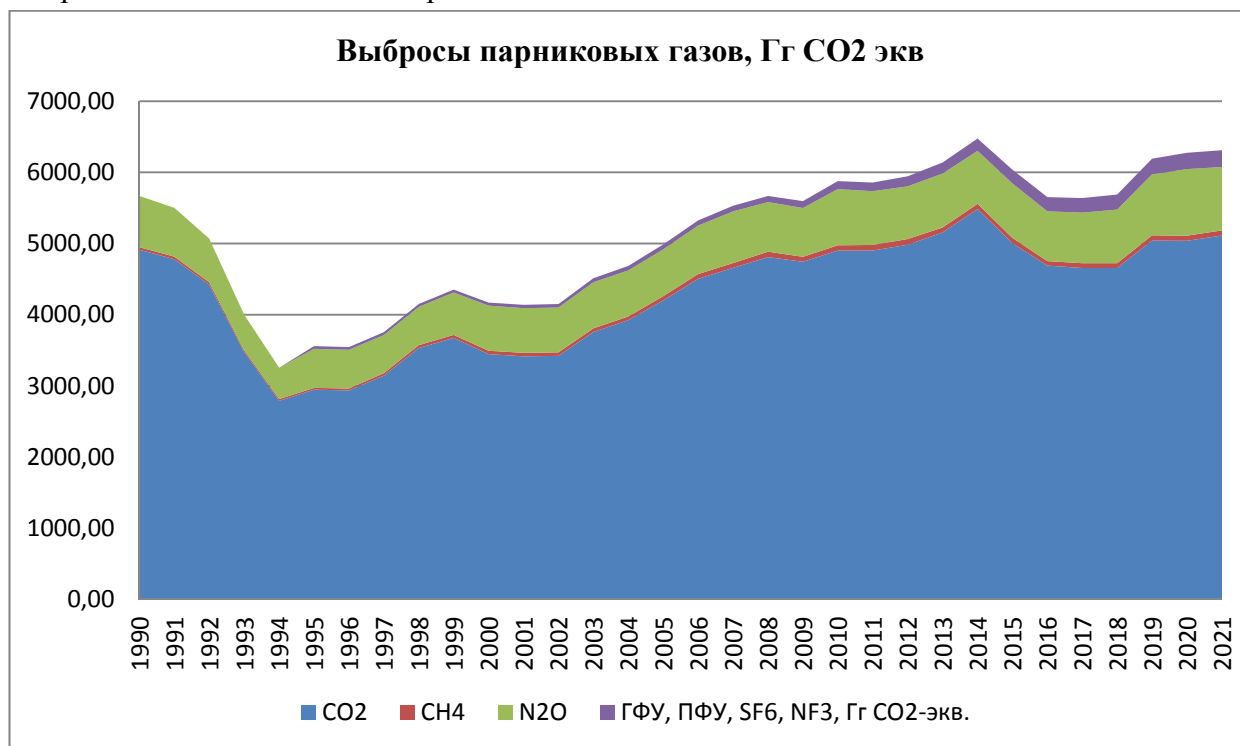


Рисунок 4.1 - Выбросы парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» 1990 – 2021 гг., в CO₂-экв.

Таблица 4.1 - Суммарные выбросы парниковых газов по сектору «Промышленные процессы и использование продуктов», Гг

Год	CO ₂ , Гг	CH ₄ , Гг	N ₂ O, Гг	ГФУ, ПФУ, SF ₆ , NF ₃ , Гг CO ₂ -экв.	Всего, Гг CO ₂ -экв.
1990	4913,33	36,28	718,13		5667,74
1991	4779,91	35,78	686,24		5501,93
1992	4423,34	32,09	615,62		5071,04
1993	3477,77	26,36	498,35		4002,48
1994	2790,07	26,03	439,49		3255,59
1995	2947,19	25,37	547,81	38,03	3558,40
1996	2936,92	26,06	544,95	38,44	3546,37
1997	3143,65	35,51	536,44	38,82	3754,41
1998	3532,99	40,16	537,45	39,26	4149,85
1999	3675,07	42,27	595,69	39,62	4352,64
2000	3447,64	46,43	634,55	43,37	4171,99
2001	3415,37	48,81	628,39	47,48	4140,06
2002	3423,11	47,73	630,28	50,68	4151,80
2003	3757,74	51,17	648,56	54,14	4511,60
2004	3922,72	51,61	648,65	63,54	4686,52
2005	4200,48	60,25	656,80	68,30	4985,83
2006	4504,00	66,55	681,44	71,62	5323,61
2007	4658,54	68,36	724,68	78,72	5530,30
2008	4810,40	75,51	697,42	85,72	5669,05
2009	4744,52	68,61	685,55	97,09	5595,77
2010	4901,21	75,56	788,51	112,14	5877,42
2011	4902,07	78,37	755,24	120,62	5856,31
2012	4983,08	80,71	738,44	142,97	5945,20
2013	5155,87	68,77	757,58	154,72	6136,94
2014	5484,23	74,11	742,91	174,69	6475,94
2015	5005,83	73,59	764,05	192,37	6035,85
2016	4689,63	63,12	700,47	199,32	5652,53
2017	4657,44	65,42	711,01	204,85	5638,71
2018	4655,88	68,61	751,82	212,30	5688,61
2019	5040,04	74,60	857,93	218,29	6190,85
2020	5038,76	71,27	936,14	228,28	6274,46
2021	5111,99	72,41	891,41	236,05	6311,85
Тренд 1990 – 2021, %	4,04	99,61	24,13		11,36
Доля в общей эмиссии по сектору, %	80,99	1,15	14,12	3,74	100,00

Примерно 81 % эмиссий приходится на CO₂. Наибольший вклад в выбросы CO₂ вносят категории Производство цемента, Производство извести, Производство аммиака, Нефтехимическое производство и производство сажи. Детальное описание тенденций выбросов представлено в каждой из категорий.

4.1.2 Категории источников

Промышленность Беларуси в настоящее время включает следующие категории источников парниковых газов:

- производство минеральных материалов: цемента; извести; стекла; керамики;

- химическая промышленность: производство аммиака; слабой азотной кислоты; серной кислоты; полиэтилена; этилена и пропилена, акрилонитрила, фталевого ангидрида; метанола, сажи;
- металлургическая промышленность: производство электростали; производство черных металлов; производство труб чугунных и стальных; литье чугунов; литье стальное; литье цветных металлов;
- использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива;
- производство и использование других продуктов: производство электрооборудования; выбросы N_2O от использования закиси азота в медицинских целях; выбросы ГФУ/ПФУ от использования заменителей озоноразрушающих веществ;
- прочее: производство бумаги.

4.1.3 Ключевые категории источников

Основными категориями источников являются: производство цемента, извести, азотной кислоты, производство стекла, электростали, этилена и метанола, а также потребление ГФУ, ПФУ и SF_6 .

Оценка уровня выбросов парниковых газов от различных категорий источников в данном секторе показывает, что три ключевые категории определяют около 73 % общих эмиссий ПГ от промышленности. К ним относятся:

- производство цемента – выбросы CO_2 ;
- производство аммиака – выбросы CO_2 ;
- производство азотной кислоты – выбросы CO_2 .

4.2 Производство минеральных продуктов (категория 2.A ОФО)

В этом субсекторе оцениваются выбросы CO_2 от производства цемента (2.A.1), от производства извести (2.A.2), от производства стекла (2.A.3), от производства керамических изделий (2.A.4a), от использования кальцинированной соды (2.A.4b). Также оценивались выбросы SO_2 от производства цемента.

Неметаллургическое производство магнезии (2.A.4c) в стране не осуществляется.

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

4.2.1.1 Описание категории

В цементной промышленности выброс CO_2 происходит при производстве промежуточного продукта – клинкера. В этом процессе известняк нагревается до высокой температуры, что и приводит к выбросам по мере того, как главный компонент известняка, карбонат кальция, распадается и превращается в известь и диоксид углерода. Известняк также содержит незначительное количество карбоната магния ($MgCO_3$), который также кальцинируется в процессе обработки и приводит к выбросам CO_2 . При производстве цемента происходят также выбросы SO_2 .

Выбросы CO_2 в категории 2.A.1 *Производство цемента* в 2021 году составили 2238,87 Гг CO_2 . В таблице 4.2 приведены данные о производстве клинкера и цемента и

сопутствующих выбросах. Расчет выбросов CO₂ производился по методу уровня 2 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию и национальных параметров.

Таблица 4.2 – Выбросы от категории 2.А.1 Производство клинкера и цемента

Год	Производство клинкера, тонн	Производство цемента, тонн	Выбросы CO ₂ , Гг	Выбросы SO ₂ , Гг
1990	1904600	2258000	984,87	0,677
1991	1830700	2402300	946,79	0,721
1992	1755600	2263400	908,18	0,679
1993	1651100	1907600	854,04	0,572
1994	1217400	1487900	629,74	0,446
1995	1087800	1234500	562,61	0,370
1996	1241500	1466900	637,07	0,440
1997	1603400	1875500	825,39	0,563
1998	1771200	2034600	913,85	0,610
1999	1712600	1998400	885,25	0,600
2000	1666200	1846800	861,91	0,554
2001	1581600	1802600	822,17	0,541
2002	1888600	2170500	981,57	0,651
2003	2239800	2472100	1163,84	0,742
2004	2487100	2731200	1300,57	0,819
2005	2801700	3130900	1466,33	0,939
2006	3002400	3494800	1571,66	1,048
2007	3109900	3820450	1617,00	1,146
2008	3484400	4219000	1808,15	1,266
2009	3601600	4350100	1873,72	1,305
2010	3772300	4531200	1970,17	1,359
2011	3763500	4604000	1966,12	1,381
2012	4195400	4906000	2189,10	1,472
2013	4556100	5056800	2370,21	1,517
2014	5100300	5618000	2653,24	1,685
2015	4343000	4637600	2269,36	1,391
2016	4203600	4503300	2206,06	1,351
2017	4244200	4490300	2227,17	1,347
2018	4121750	4519200	2163,32	1,356
2019	4351603	4728103	2276,05	1,418
2020	4399203	4735827	2302,39	1,421
2021	4274850	4984544	2238,87	1,495
Тренд 1990-2021 г., %			127,33	120,75

В стране в настоящее время функционирует три производителя цемента: ОАО «Красносельскстройматериалы» (далее – КСМ), ОАО «Кричевцементношифер» (далее – КЦШ) и ОАО «Белорусский цементный завод» (далее – БЦЗ).

В связи с тем, что производство цемента является главной ключевой категорией в секторе «ППИП», общий тренд выбросов по сектору целиком определяется выбросами от

этой категории. Производство цемента, в свою очередь, определяется и зависит от темпов строительства жилого фонда в стране. Согласно данным Белстата ввод в эксплуатацию жилья по годам составлял: 2015 год – 4,34 млн. м²; 2016 год – 3,64 млн. м²; 2017 год – 3,79 млн. м², 2018 год – 3,97 млн. м²; 2019 год – 4,06 млн. м², 2020 год – 4,15 млн. м², 2021 год – 4,4 млн. м².

4.2.1.2 Методологические подходы

При оценке выбросов CO₂ использовался метод оценки выбросов с использованием данных о количестве произведенного клинкера (метод уровня 2) с учетом национальных данных о содержании СаО в клинкере. Количество произведенного цемента принималось по данным национальной статистики, клинкера – по данным заводов. Коэффициент выбросов рассчитывался в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006, использовалось национальное значение содержания СаО в клинкере по массе, поправочный коэффициент выбросов для ЦП по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 2000) 1,02 для БЦЗ и КСМ и 1 для КЦШ.

БЦЗ:

Клинкер производится в 3-х вращающихся печах «сухим» способом. Данные по содержанию СаО в клинкере доступны с 2005 года для печи № 1, печь № 2 запущена в 2007 году (в 2016 – 2017 гг. не работала), печь № 3 введена в эксплуатацию в 2012 году. Содержание СаО в клинкере за период 1990 – 2004 гг. принято как среднее значение для печи № 1 за 2005 – 2020 гг.

КЦШ:

До 2012 года производство клинкера осуществлялось только «мокрым» способом. С 2015 год производство клинкера осуществляется только «сухим способом». Данные по содержанию СаО в клинкере доступны с 2008 года, за период 1990 – 2007 гг. содержание СаО принято как среднее для «мокрого» способа производства за 2008 – 2014 гг. КЦШ также предоставил данные за весь временной ряд о том, что вся цементная пыль возвращается в печь. Таким образом, поправка на ЦП для КЦШ принята равной 1.

КСМ:

С 1990 года по 2003 год и в 2019 – 2021 гг. клинкер производился «мокрым» способом, с 2004 года по 2018 год – только «сухим» способом. Содержание СаО с 1990 года по 2003 год принято по данным КЦШ за соответствующие годы, за период 2004 – 2012 гг. – по данным БЦЗ за соответствующие годы, с 2013 года по 2017 год – как среднее содержание СаО на БЦЗ и КЦШ за соответствующие годы.

Таблица 4.3 – Содержание СаО при производстве клинкера «сухим» и «мокрым» способами

	БЦЗ	КЦШ		КСМ	
	сухой	мокрый	сухой	мокрый	сухой
1990	66,01	64,95		64,95	
1991	66,01	64,95		64,95	
1992	66,01	64,95		64,95	
1993	66,01	64,95		64,95	
1994	66,01	64,95		64,95	
1995	66,01	64,95		64,95	
1996	66,01	64,95		64,95	

1997	66,01	64,95		64,95	
1998	66,01	64,95		64,95	
1999	66,01	64,95		64,95	
2000	66,01	64,95		64,95	
2001	66,01	64,95		64,95	
2002	66,01	64,95		64,95	
2003	66,01	64,95		64,95	
2004	66,01	64,95			66,01
2005	66,00	64,95			66,00
2006	66,19	64,95			66,19
2007	65,53	64,95			65,53
2008	65,44	64,99			65,44
2009	65,72	64,94			65,72
2010	66,18	64,98			66,18
2011	66,15	65,07			66,15
2012	66,10	64,94			66,10
2013	66,09	64,83	64,75		65,42
2014	65,90	64,93	65,05		65,48
2015	65,93		65,35		65,64
2016	66,06		65,79		65,92
2017	66,08		65,80		65,94
2018	65,98		66,02		65,93
2019	65,84		66,05	65,13	65,88
2020	65,71		66,05	65,59	65,59
2021	66,00		65,95	65,10	65,50

*серым выделены ячейки, где производство определенным способом отсутствовало; жирным шрифтом выделены значения, полученные от заводов.

Собраны также заводские данные об объемах производства клинкера «сухим» и «мокрым» способами за весь временной ряд. Данные представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Объемы производства клинкера «сухим» и «мокрым» способами, тыс. тонн

	БЦЗ	КЦШ		КСМ	
	«сухой»	«мокрый»	«сухой»	«мокрый»	«сухой»
1990	350,61	818,09		735,90	
1991	327,93	765,17		737,60	
1992	299,37	698,53		757,70	
1993	287,28	670,32		693,50	
1994	209,25	488,25		519,90	
1995	193,02	450,38		444,40	
1996	14,40	838,10		389,00	
1997	177,40	956,90		469,10	
1998	345,50	976,90		448,80	
1999	428,70	862,00		421,90	
2000	454,30	806,10		405,80	
2001	444,80	382,20		754,60	
2002	594,90	526,80		766,90	
2003	649,20	604,30		986,30	
2004	610,40	723,80			1152,90
2005	731,30	743,90			1326,50
2006	717,90	949,60			1334,90
2007	767,00	962,90			1380,00
2008	839,00	1234,70			1410,70
2009	949,80	1273,70			1378,10
2010	959,50	1417,60			1395,20
2011	962,60	1413,30			1387,60
2012	1124,30	1569,90			1501,20

2013	1410,20	1338,51	212,89		1594,50
2014	1593,00	889,63	902,17		1715,50
2015	1576,20		1287,10		1479,70
2016	1553,90		1207,00		1442,70
2017	1703,50		1294,30		1246,40
2018	1714,00		1308,35		1099,40
2019	1683,30		1288,00	1095,31	284,99
2020	1707,19		1332,00	906,68	453,34
2021	1707,34		1370,00	336,86	860,65

Расчет выбросов производится по следующей формуле:

Выбросы CO₂ = М * EF * CF, где

Выбросы CO₂ = выбросы CO₂ от производства цемента, тонны

М = вес (масса) произведённого клинкера, тонны

EF = коэффициент выбросов для клинкера, тонны CO₂/тонну

CF = поправочный коэффициент выбросов для ЦП, относительные единицы

Кроме того, оценивалась эмиссия диоксида серы (SO₂) от производства цемента. Оценка проводилась на основе данных о выпуске цемента. Использован коэффициент эмиссии SO₂, равный 0,3 кг SO₂/т произведенного цемента (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2016). Данные о производстве цемента, полученные из базы данных Белстата, приводятся в таблице 4.2.

4.2.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Так как данные о деятельности предоставляются Белстатом и непосредственно предприятиями, их можно расценивать как достаточно достоверные. Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность и данные заводов, позволяет оценить неопределенность в 2 % (табл.2.3 т. 3.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

Неопределенность коэффициентов выбросов принята по умолчанию:

2 % – химический анализ клинкера на содержание CaO;

3 % – допущение о том, что 100 % CaO получено из CaCO₃;

25 % – допущение о том, что выбросы ЦП составляют 2 % выбросов от процесса при производстве клинкера.

4.2.1.4 Процедуры ОК/КК

К категории 2.А Производство минеральных материалов применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- для подкатегории 2.А.1 Производство цемента проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.2.1.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.2.1.6 Усовершенствования

В данной категории планируемые усовершенствования заключаются в переходе к национальным коэффициентам поправки на цементную пыль для ОАО «Красносельскстройматериалы» и ОАО «Белорусский цементный завод».

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

4.2.2.1 Описание категории

Эмиссии CO₂ при производстве извести происходят в результате кальцинации карбонатов кальция и магния при высоких температурах.

В Беларуси также производится нетоварная известь на предприятиях по производству сахара из сахарной свеклы (всего 4 предприятия). По запросу была получена информация непосредственно от предприятий о технологическом процессе получения извести. По результатам расчетов, представленных в докладе о кадастре ПГ за 2016 год, был сделан вывод, что выбросы CO₂ при производстве извести для нужд сахарных заводов являются крайне незначительными и не должны учитываться в кадастре (согласно п.37 (с) Решения КС 24/СР.19).

Выбросы от категории *2.A.2 Производство извести* в 2021 году составили 352 Гг CO₂. В таблице 4.5 приведены данные о производстве извести и сопутствующих выбросах CO₂.

Таблица 4.5 – Выбросы от категории 2.A.2 Производство извести

Год	Производство извести, тыс.т	Выбросы CO ₂ , Гг
1990	1088,80	819,87
1995	453,20	341,26
2000	586,10	441,33
2005	785,30	591,33
2010	804,50	605,79
2011	792,90	597,05
2012	747,40	562,79
2013	748,00	563,24
2014	769,00	579,06
2015	625,60	471,08
2016	474,20	357,07
2017	452,10	340,43
2018	475,50	358,05
2019	463,90	349,32
2020	484,01	364,46
2021	467,24	351,83
Тренд 1990 – 2021, %		-57,09

Данные о производстве извести представляются Белстатом. В Беларуси известь применяется в различных областях: в строительстве, для целей рыбоводства, в производстве сахара, бумаги, древесной массы, в процессе стабилизации осадка сточных вод и т. д. Межгодовые изменения производства извести для всего временного ряда в основном зависели от потребности различных предприятий и количества заключенных договоров на поставку извести.

4.2.1.2 Методологические подходы

Методология

Выбросы от производства извести рассчитываются, согласно уровню 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006: общий объем производства извести делится на жирную и доломитизированную известь в процентном соотношении 85/15. Расчет выбросов производится с использованием коэффициентов из Руководящих принципов МГЭИК, 2006 – 0,75 для жирной извести и 0,77 для доломитизированной извести (таблица 2.4 Руководящих принципов МГЭИК, 2006). Поправка на известковую пыль (ИП) и долю гашеной извести не принимались в расчет.

Данные о производстве извести предоставляются Белстатом.

4.2.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Так как данные о деятельности, предоставленные Белстатом, не учитывают нетоварное производство извести, то неопределенность для данных оценивается в 30 %; неопределенность коэффициентов выбросов для жирной/доломитизированной извести составляет по 2 %

4.2.1.4 Процедуры ОК/КК

К категории *2.А Производство минеральных продуктов* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- для подкатегории *2.А.2 Производство извести* проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.2.1.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.2.1.6 Усовершенствования

В настоящее время в данной категории планируются усовершенствования. Необходимо собрать данные от предприятий за весь временной ряд:

- технология производства каждого из типов извести;

- национальные данные о производстве жирной и доломитизированной извести;
- национальные данные о производстве гидравлической извести;
- количество образующейся известковой пыли на уровне заводов.

4.2.3 Производство стекла (категория 2.А.3 ОФО)

4.2.3.1 Описание категории

Стекло – неорганический продукт, который производится путем плавления сырья, формирования его до нужной формы и охлаждения без кристаллизации. Силикатное стекло является основным типом производимого стекла. Основным сырьем для производства стекла, при использовании которого выделяются парниковые газы, являются кальцинированная сода (Na_2CO_3), известняк (CaCO_3) и доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$).

Выбросы от категории 2.А.3 Производство стекла в 2021 году составили 105,5 Гг CO_2 .

Таблица 4.6 – Выбросы от категории 2.А.3 Производство стекла

Год	Стекло листовое, тыс тонн	Стеклоизделия, тыс тонн	Выбросы CO_2 от производства листового стекла, тыс тонн	Выбросы CO_2 от производства тарного стекла, тыс тонн	Выбросы CO_2 от категории 2.А.3, Гг
1990	101,43	212,77	17,57	24,57	42,15
1991	106,55	209,15	18,46	24,16	42,62
1992	120,86	209,90	20,94	24,24	45,18
1993	104,51	126,53	18,11	14,61	32,72
1994	79,17	92,21	13,72	10,65	24,37
1995	61,87	97,71	10,72	11,29	22,00
1996	57,21	121,44	9,91	14,03	23,94
1997	133,77	114,21	23,18	13,19	36,37
1998	132,73	149,40	23,00	17,26	40,25
1999	106,39	144,65	18,43	16,71	35,14
2000	110,26	161,15	19,10	18,61	37,71
2001	189,16	150,40	32,77	17,37	50,14
2002	189,88	129,50	32,90	14,96	47,85
2003	198,01	134,18	34,31	15,50	49,80
2004	149,33	152,86	25,87	17,65	43,53
2005	109,05	186,58	37,79	21,55	59,34
2006	233,06	179,66	40,38	20,75	61,13
2007	96,96	308,33	33,60	35,61	69,21
2008	220,90	322,26	36,10	37,22	73,32
2009	198,91	152,50	32,24	17,61	49,86
2010	208,25	409,41	28,94	47,29	76,23
2011	250,39	504,27	41,22	58,24	99,46
2012	255,43	119,38	44,01	13,79	57,79
2013	371,63	359,17	58,49	41,48	99,98
2014	343,10	97,60	50,81	11,27	62,08
2015	369,55	183,68	55,97	21,22	77,19
2016	398,80	192,53	63,10	22,24	85,34
2017	423,23	263,87	67,55	30,48	98,02
2018	396,27	243,83	61,68	28,16	89,85
2019	402,31	392,53	64,38	45,34	109,72
2020	317,80	400,79	45,18	46,29	91,47
2021	395,20	375,02	62,16	43,32	105,48

Производство листового стекла и стеклоизделий в основном зависит от заключенных контрактов на поставку изделий. Этим объясняется неравномерная динамика производства стекла в Республике Беларусь.

4.2.3.2 Методологические подходы

Методология

Количество произведенного стекла принималось в соответствии с данными национальной статистики по производству промышленной продукции, а также данных крупнейших заводов по производству листового стекла и стеклоизделий (ОАО «Гомельстекло», ОАО «Гродненский стеклозавод»). Наибольшее количество выбросов CO₂ стекла происходит при производстве листового стекла, банок для консервирования и бутылок.

Выбросы от производства стекла рассчитываются по уровню 2 согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 с использованием коэффициентов выбросов и пропорции стеклобоя по умолчанию для различных типов стекла в стране. С 2008 года используются национальные данные о доли использования стеклобоя при производстве листового стекла (представлены заводами – производителями).

Выбросы CO₂ = [M_{g,i}* EF_i*(1 – CR_i)] , где

Выбросы CO₂ = выбросы CO₂ от производства стекла, тонны

M_{g,i} = масса выплавленного стекла типа i, тонны

EF_i = коэффициент выбросов для производства стекла типа i, тонны CO₂/тонну выплавленного стекла (по умолчанию, таблица 2.6 Руководящих принципов МГЭИК, 2006)

CR_i = доля стеклобоя при производстве стекла типа i, дробь (по умолчанию, таблица 2.6 Руководящих принципов МГЭИК, 2006). По правилам эффективной практики при условии, что нет национальных данных, используются средние значения диапазона, т.е. доля стеклобоя по умолчанию при производстве листового стекла – 17,5 %, тарного – 45 %. С 2008 года используются национальные параметры для листового стекла.

Данные о деятельности

Количество произведенного тарного стекла принималось в соответствии с данными национальной статистики по производству промышленной продукции.

Данные о производстве листового стекла предоставляются Белстатом, Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь (далее – Минстройархитектуры) и предприятиями – ОАО «Гродненский стеклозавод» и ОАО «Гомельстекло».

Белстат представляет данные о производстве листового стекла в кв.м. произведенной продукции за весь временной ряд, Минстройархитектуры – за период 1990 – 2004, 2006 годов в тоннах произведенной продукции на подчиненных предприятиях. С 2008 года 2 стеклозавода представили свои данные о производстве листового стекла в тоннах, а также национальные параметры использования стеклобоя.

Данные Белстата, Минстройархитектуры и предприятий тесно коррелируют между собой (рисунок 4.2), что позволяет расценить их как достаточно достоверные и

сопоставимые (сравнение проводилось в 2020 году, далее принимаем, что данные заводов сопоставимы с данными Белстата).

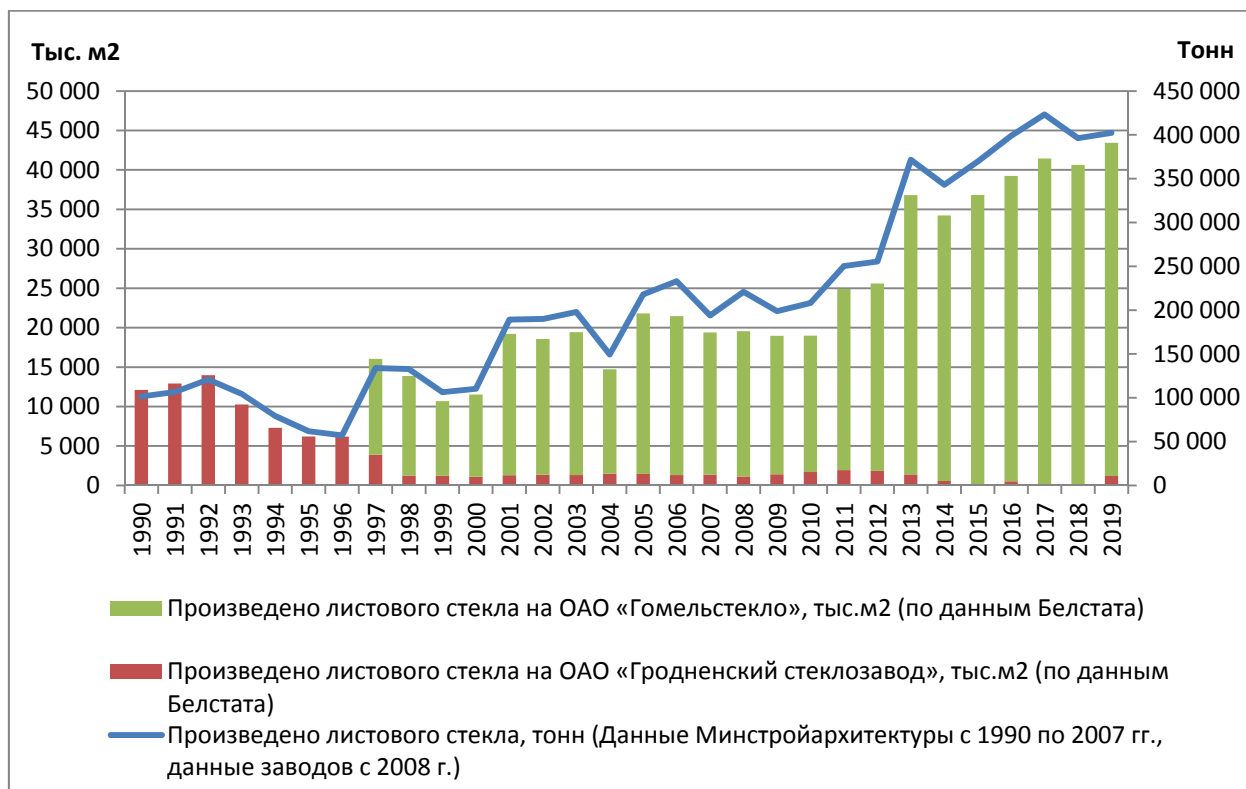


Рисунок 4.2 – Сравнительный анализ данных о производстве листового стекла, 1990 – 2019 гг.

В расчетах использованы данные Минстройархитектуры с 1990 года по 2004 год и за 2006 год, данные заводов – с 2008 года. Данные за 2005 год и 2007 год получены методом интерполяции.

Информация об объеме использования кальцинированной соды для производства стекла, представлена в таблице 4.9.

4.2.3.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Неопределенность данных о производстве тарного стекла с учетом перевода в весовые единицы составляет $\pm 10\%$.

Так как данные о производстве листового стекла предоставляются Белстатом, Минстройархитектуры и непосредственно предприятиями, их можно расценивать как достаточно достоверные. Неопределенность данных о производстве листового стекла составляет $\pm 5\%$.

Неопределенность коэффициентов выбросов составляет $\pm 10\%$ (Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Неопределенность, связанная с долей стеклобоя составляет $\pm 10\%$ (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

4.2.3.4 Процедуры ОК/КК

К данной категории применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.2.3.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не выполнялись.

4.2.3.6 Усовершенствования

В данной категории усовершенствования не планируются.

4.2.4 Другие процессы с использованием карбонатов (категория 2.А.4 ОФО)

4.2.4.1 Описание категории

Категория Керамика (2А4а)

Выполнена оценка выбросов CO₂ от производства керамических кирпичей, напольной/настенной/фасадной керамической плитки и керамогранита, керамической посуды, керамической черепицы и керамических сантехнических изделий.

Категория 2А4b Другое применение кальцинированной соды

Сода кальцинированная имеет большое значение для экономики страны. Она широко применяется во многих отраслях промышленности: стекольной, химической, целлюлозно-бумажной, цветной и черной металлургии, пищевой, нефтехимической и нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности, а также используется для бытовых нужд. Данные об использовании соды для производства стекла уже учтены в категории 2.А.3 ОФО Производство стекла.

Категория 2А4с Неметаллургическое производство магнезии

В Беларуси не производится магнезия.

4.2.4.2 Методологические подходы

Категория Керамика (2А4а)

Категория 2.А.4.а не является ключевой, расчеты производятся по методу уровня 1 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию (таблица 2.1 том 3.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006). Содержание карбонатов в глине принималось равным 10 %, количество глины, используемой для производства керамики, рассчитывалось путем умножения веса продукции на коэффициент потерь по умолчанию – 1,1.

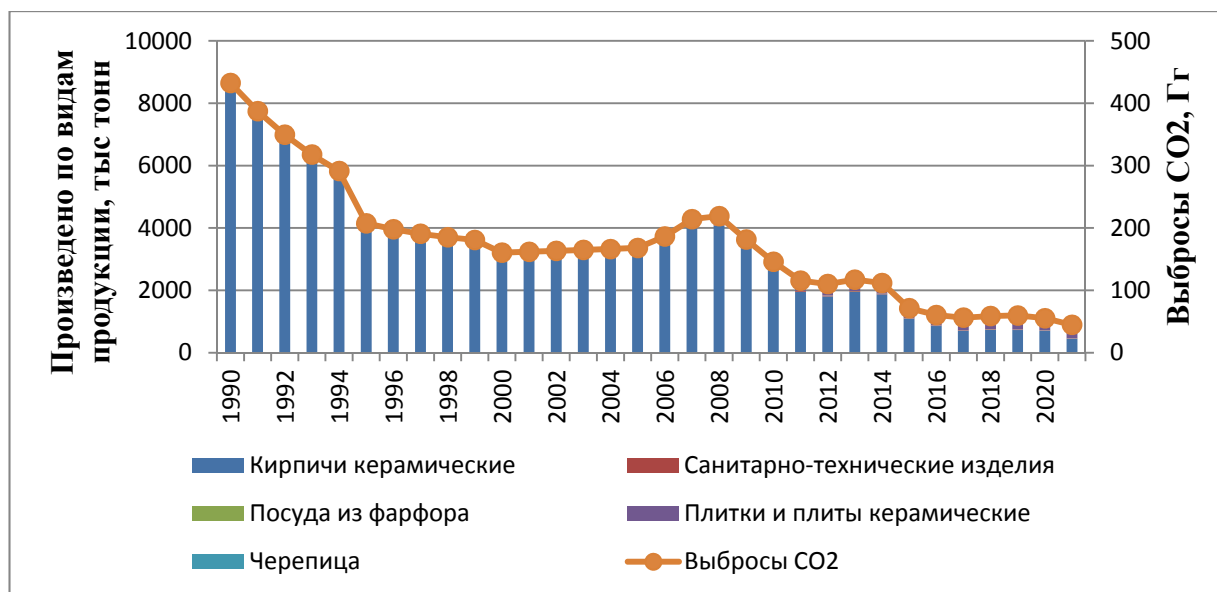
Информация об объемах производства керамической продукции по видам предоставлена Белстатом (таблица 4.7), средний вес керамических изделий получен путем анализа интернет-сайтов производителей (таблица 4.8).

Таблица 4.7 – Производство керамической продукции и выбросы от категории 2.А.4а, Гг CO₂

Год	Керамические кирпичи, млн усл кирпичей	Изделия керамические санитарно-технические, тыс шт	Посуда, тыс шт.	Плитка керамическая, тыс м ²	Керамогранит, тыс. м ²	Плитки фасадные, тыс м ²	Керамоочерепица, тыс м ²	ИТОГО продукции, тыс тонн	Итого выбросы CO ₂ , Гг
1990	2330,60	621,00	20248,00	5496,00	2839,00	4008,00	123,00	8823,33	432,24
1995	1109,20	434,00	20248,00	6987,00	1071,00	119,00	123,00	4235,65	207,50
2000	826,80	600,00	20248,00	8884,00	4038,00	Включены в керамогранит	123,00	3273,57	160,37
2005	838,10	771,30	20248,00	11437,00	8106,00		123,00	3429,29	168,00
2010	719,67	1051,80	22822,00	15100,00	4770,10		91,00	3003,23	145,98
2011	528,10	1238,30	25393,00	19300,00	6306,00		137,00	2323,54	115,68
2012	488,70	1167,00	26162,00	20300,00	6992,00		277,00	2205,41	110,10
2013	528,20	1028,30	26276,00	19400,00	7858,00		218,00	2345,42	117,21
2014	505,90	1096,70	26343,00	19600,00	6600,00		77,00	2243,48	111,85
2015	293,80	909,40	24338,00	16431,00	6800,00		99,00	1417,07	71,42
2016	232,20	720,50	25151,00	16809,00	7016,00		81,00	1192,36	60,47
2017	189,5	680,40	25696,00	16595,40	11063,60		81,00	1149,90	56,33
2018	200,6	702,10	25631,00	17020,80	11347,20		74,00	1201,96	58,88
2019	197,7	659,21	24572,00	17685,00	12601,00		-	1218,91	59,71
2020	189,6	623,20	22196,0	14658,0	11705,0		-	1131,37	55,42
2021	120,4	643,74	23697,0	16784,0	12198,0		-	913,05	44,73

Таблица 4.8 – Средний вес керамических изделий, кг

Условный керамический кирпич, шт	3,7
Изделие керамическое санитарно - техническое, шт	20
Керамогранит, м ²	19
Посуда, шт	0,2
Плитка керамическая, м ²	13
Плитки фасадные, м ²	25
Керамоочерепица, м ²	50

**Рисунок 4.3 – Выбросы парниковых газов от категории 2.А.4а Керамика и объемы производства керамической продукции**

Как видно из таблицы 4.7 и рисунка 4.3, выбросы CO₂ в данной категории более чем на 80 % определяются выбросами при производстве керамических кирпичей. Динамика производства данного вида продукции за период 1990 – 1995 гг. имеет тенденцию к резкому снижению, что связано с экономическими изменениями в стране после распада СССР. С 2008 года по настоящее время снижение производства кирпичей связано с все увеличивающимся использованием силикатных блоков, железобетонных панелей и плит для жилищного строительства, что значительно снижает сроки возведения строений.

Категория 2A4b Другое применение кальцинированной соды

Категория 2.A.4.b не является ключевой, расчеты производятся по методу уровня 1 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию (таблица 2.1 том 3.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006) и статистической информации об общем потреблении кальцинированной соды в стране.

Также, согласно замечаниям международной группы экспертов по проверке кадастров ПГ, в 2020 году были направлены запросы на предприятия нефтехимической отрасли и компании, производящие моющие средства.

Спектр областей применения кальцинированной соды обширный. Сода используется для:

- нейтрализации проливов серной кислоты;
- промывки оборудования и нейтрализации остатков кислоты во время подготовки и проведения ремонта оборудования;
- производства сульфата натрия и криолита;
- нейтрализации кислых промывных растворов и кислых промышленных стоков;
- приготовления буровых растворов;
- подавления коррозии оборудования при производстве нефтепродуктов;
- как катализатор реакции преетерификации при синтезе основы лака;
- очистки фильер и деталей дозирующих насосов при производстве технических нитей и т.д.

Объемы использованной кальцинированной соды в каждом из процессов невелики. Так как эти данные не собираются централизованно, а представляются непосредственно предприятиями, а также принимая во внимание, что категория 2A4b не является ключевой, Республика Беларусь не считает целесообразным ежегодно собирать данные по потреблению кальцинированной соды в разбивке по секторам применения. Ссылаясь на гл. 2.5.1.4. Руководящих принципов МГЭИК, 2006 («Если ... недостаточно информации для того, чтобы определить, где она [кальцинированная сода] была использована, тогда выбросы должны быть учтены в категории 2A4b.»), страна рассчитывает совокупные выбросы от использования кальцинированной соды (кроме производства стекла) и предоставляет их в категории 2A4b.

Данные по потреблению кальцинированной соды (в целом по стране и в разбивке по секторам использования) получены из нескольких источников данных:

- с 1990 года по 2007 год данные представлены Белстатом по суммарному потреблению соды (столбец 1 таблица 4.9);
- с 1998 года по 2021 год данные об объемах остающейся на потребление в стране соды рассчитаны как *производство + импорт – экспорт*, данные по производству

кальцинированной соды представила компания ОАО «ГродноАзот», данные по импорту/экспорту взяты из базы данных UN Comtrade (столбец 2 таблицы 4.9). Для построения согласованного ряда данных о потреблении соды в стране использован метод частичного совмещения данных (данные, полученные методом частичного совмещения, выделены **синим** в столбце 3 таблицы 4.9).

– с 1990 года по 2004 год данные по потреблению соды при производстве стекла представлены Минархитектуры, с 2008 года по 2021 год данные по потреблению соды при производстве стекла представлены стекольными заводами, данные за 2005 – 2007 гг. получены методом интерполяции (столбец 4 таблицы 4.9);

Таблица 4.9 – Информация о потреблении кальцинированной соды за период 1990 – 2021 гг. в Республике Беларусь

	1	2	3	4	5
	Суммарно потреблено соды, тонн (источник:Белстат)	Суммарно потреблено соды, тонн	Остается на потребление в стране, тонн	Использовано соды при пр-ве стекла, тонн	Итого использовано соды в прочих секторах, тонн
1990	129854,4		136927,64	49700,00	87227,64
1991	132743,1		139973,69	52800,00	87173,69
1992	122703,5		129387,23	52000,00	77387,23
1993	73343,8		77338,88	35200,00	42138,88
1994	51469		54272,55	24400,00	29872,55
1995	47514		50102,11	25170,00	24932,11
1996	54138,2		57087,14	40120,00	16967,14
1997	67369,2		71038,84	40270,00	30768,84
1998	77168,2	71570,45	71570,45	44700,00	26870,45
1999	75010,9	76730,28	76730,28	39400,00	37330,28
2000	74484,8	79720,33	79720,33	49200,00	30520,33
2001	93502	94900,86	94900,86	55900,00	39000,86
2002	86644	96622,32	96622,32	58200,00	38422,32
2003	88101	95801,00	95801,00	66745,00	29056,00
2004	90263,2	100202,09	100202,09	57245,00	42957,09
2005	108201	110080,81	110080,81	55208,18	54872,64
2006	108295,9	117844,29	117844,29	53171,35	64672,94
2007	105444,6	115024,87	115024,87	51134,53	63890,34
2008		119412,12	119412,12	49097,70	70314,42
2009		107009,67	107009,67	47846,40	59163,27
2010		123107,85	123107,85	49083,00	74024,85
2011		141581,62	141581,62	56853,00	84728,62
2012		143329,92	143329,92	60470,00	82859,92
2013		152879,58	152879,58	84054,00	68825,58
2014		143673,37	143673,37	75133,00	68540,37
2015		146635,81	146635,81	82048,00	64587,81
2016		156929,85	156929,85	93139,60	63790,25
2017		175899,06	175899,06	94044,50	81854,56
2018		162815,26	162815,26	100925,30	61889,97
2019		186691,87	186691,87	106083,99	80607,88
2020		172068,33	172068,33	88635,00	83433,33
2021		175597,21	175597,21	100452,13	75145,08

Таблица 4.10 – Выбросы от категории 2.A.4b Другое применение кальцинированной соды

	Выбросы, Гг CO ₂		Выбросы, Гг CO ₂
1990	36,19	2006	26,83
1991	36,17	2007	26,51
1992	32,11	2008	29,17
1993	17,48	2009	24,55
1994	12,39	2010	30,71
1995	10,34	2011	35,16
1996	7,04	2012	34,38
1997	12,77	2013	28,56
1998	11,15	2014	28,44
1999	15,49	2015	26,80
2000	12,66	2016	26,47
2001	16,18	2017	33,96
2002	15,94	2018	25,68
2003	12,06	2019	33,45
2004	17,82	2020	34,62
2005	22,77	2021	31,18

Как видно из таблицы 4.10, динамика выбросов имеет тенденцию к снижению за период 1990 – 1996 гг., что связано с общим снижением производственной деятельности после распада СССР и вследствие экономического кризиса. Дальнейшие изменения в потреблении кальцинированной соды и, соответственно, в выбросах ПГ связаны в основном с производственной активностью предприятий.

4.2.4.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Так как данные о производстве керамических изделий предоставляются Белстатом их можно расценивать как достаточно достоверные. Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность в 2 %. Неопределенность коэффициентов выбросов принята по умолчанию 5 %.

Неопределенность выбросов CO₂ при потреблении кальцинированной соды полностью определяется неопределенностью данных об объемах потребления соды, так как коэффициент выбросов рассчитывается по стехиометрическому уравнению.

Анализ всей имеющейся информации позволяет оценить неопределенность данных за 1990 – 1997 гг. в пределах ± 20 %; в 1998 – 2021 гг. – 3 %.

4.2.4.4 Процедуры ОК/КК

К категории 2.A.4 *Другие процессы с использованием карбонатов* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;

- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.2.4.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.2.4.6 Усовершенствования

В настоящее время усовершенствования не планируются.

4.3. Химическая промышленность (категория 2.В ОФО)

Для субсектора «Химическая промышленность» проводилась оценка выбросов парниковых газов при производстве аммиака, слабой азотной кислоты, серной кислоты, полиэтилена, капролактама, кальцинированной соды, этилена, пропилена, акрилонитрила, фталевого ангидрида, метанола.

Адипиновая кислота, карбид, диоксид титана и фторсодержащие соединения в Республике Беларусь не производится.

4.3.1 Производство аммиака (категория 2.В.1 ОФО)

4.3.1.1 Описание категории

Выбросы от категории 2.В.1 Производство аммиака в 2021 году составили 1737,69 Гг CO₂.

В Республике Беларусь всего одно предприятие производит аммиак: ОАО «Гродно Азот». На предприятии имеются 2 цеха по производству аммиака из природного газа – аммиак-3, аммиак-4.

Как было выяснено в ходе консультаций с технологами данного предприятия, для производства аммиака используется следующая схема:

- Паровая конверсия метана;
- Двухступенчатая конверсия окиси углерода;
- Синтез аммиака.

Схематически данный процесс выглядит следующим образом:

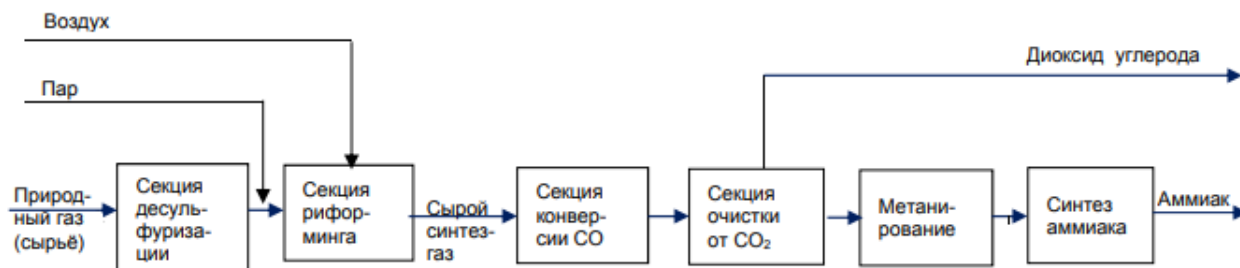


Рисунок 4.4 - Основные этапы производства аммиака

Выбросы от производства аммиака улавливаются и используются для производства карбамида в 3-х цехах карбамида в виде раствора, гранул и прилл.

Технологический процесс производства карбамида состоит из следующих ключевых этапов: синтеза, рециркуляции, испарения, десорбции и гидролиза, гранулирования в кипящем слое (приллирование).

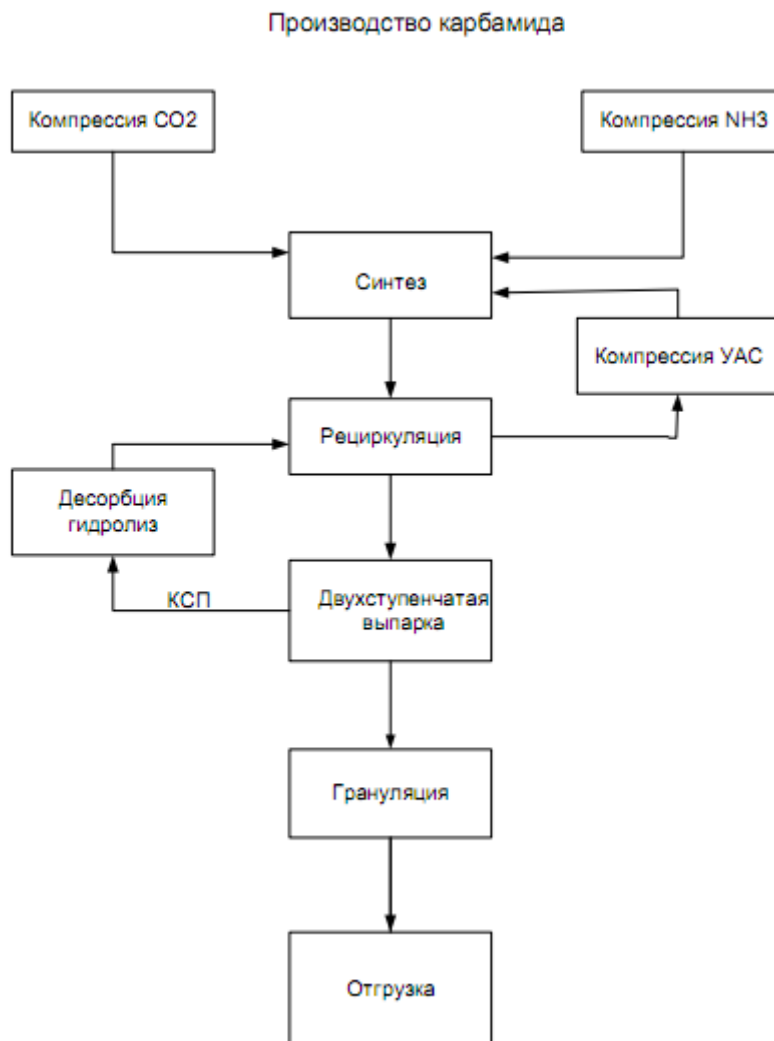


Рисунок 4.5 – Схема производства карбамида (представлена ОАО «Гродно Азот»)

Таблица 4.11 Выбросы от производства аммиака в 1990 – 2021 гг.

	Производство аммиака, тыс.т	Производство мочевины, тыс.т	Извлеченный CO ₂ для производства мочевины, Гг	Выбросы CO ₂ при производстве мочевины, Гг	Итого CO ₂ , Гг	CO, Гг	НМЛОС, Гг	SO ₂ , Гг
1990	1284,40	647,30	474,47	2,91	2165,45	10,15	6,04	0,04
1995	813,00	265,70	194,76	1,20	1475,61	6,42	3,82	0,02
2000	887,90	416,50	305,29	1,87	1519,53	7,01	4,17	0,03
2005	940,80	780,33	571,98	3,51	1363,09	7,43	4,42	0,03
2010	1016,70	890,91	653,04	4,01	1464,62	8,03	4,78	0,03
2011	1047,40	928,41	680,52	4,18	1453,98	8,27	4,92	0,03
2012	1014,07	949,63	696,08	4,27	1383,92	8,01	4,77	0,03
2013	1026,49	967,36	709,07	4,35	1381,12	8,11	4,82	0,03
2014	1063,59	1019,20	747,07	4,59	1414,74	8,40	5,00	0,03

	Производство аммиака, тыс.т	Производство мочевины, тыс.т	Извлеченный CO ₂ для производства мочевины, Гг	Выбросы CO ₂ при производстве мочевины, Гг	Итого CO ₂ , Гг	CO, Гг	НМЛОС, Гг	SO ₂ , Гг
2015	1103,73	1060,39	777,27	4,77	1461,17	8,72	5,19	0,03
2016	1080,22	1039,65	762,07	4,68	1428,69	8,53	5,08	0,03
2017	1076,17	1049,46	769,25	4,72	1409,39	8,50	5,06	0,03
2018	1096,30	1050,53	770,04	4,73	1455,33	8,66	5,15	0,03
2019	1100,77	857,05	628,22	3,86	1635,71	8,70	5,17	0,03
2020	1088,76	762,83	559,16	3,43	1637,62	8,60	5,12	0,03
2021	С	668,62	490,09	3,01	1737,69	8,65	5,15	0,03

Как видно из представленных данных, динамика выбросов имеет тенденцию к снижению за период 1990 – 1994 гг., что связано с экономическим кризисом после распада СССР. Начиная с 2000 года динамика выбросов (и производственной деятельности) стабильно возрастает.

4.3.1.2 Методологические подходы

Методология

Категория 2.В.1 Производство аммиака является ключевой, расчет выбросов производится с использованием подхода Уровня 2 по формулам 3.2 - 3.3 (том 3.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

Коэффициенты выбросов

Данные по удельному потреблению природного газа в м³ на тонну произведенного аммиака предоставлены производителем (ОАО «ГродноАзот»). Так как весь природный газ Беларусь импортирует из Российской Федерации, то при оценке выбросов парниковых газов применялись данные Российской Федерации как национальные: коэффициент перевода натуральных единиц в энергетические – 33,82 млн.м³ на ТДж; коэффициент углеродного содержания для природного газа – 14,836 кг/ГДж. Коэффициент окисления углерода равен 1 (по умолчанию из сектора «Энергетика»).

Количество CO₂, использованного для производства мочевины, рассчитано с применением коэффициента по умолчанию (0,733 т. CO₂ на тонну мочевины). Также оценивались выбросы CO₂ при производстве мочевины с использованием предположения о том, что при производстве одной тонны мочевины улетучивается 4,5 кг CO₂ (от 2 до 7 кг CO₂ согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006).

Помимо выбросов CO₂ для категории Производство аммиака оценивались выбросы НМЛОС, CO и SO₂. Для этой оценки также использовались коэффициенты выбросов по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 1996), равные, соответственно, 4,7 кг НМЛОС/т аммиака, 7,9 кг CO/ т аммиака и 0,03 кг SO₂/т аммиака. Результаты расчетов представлены в таблице 4.11.

Данные о деятельности

Данные о деятельности (производстве аммиака) предоставлены Белстатом. ОАО «Гродно Азот» представил данные о потреблении природного газа для производства аммиака (табл.4.12).

Таблица 4.12 – Ежегодное потребление природного газа для производства аммиака

	Потребление природного газа для производства 1 тонны аммиака, м ³		Потребление природного газа для производства 1 тонны аммиака, м ³
1990	1115,96	2006	1115,96
1991	1115,96	2007	1115,96
1992	1115,96	2008	1126,67
1993	1115,96	2009	1130,00
1994	1115,96	2010	1130,00
1995	1115,96	2011	1105,53
1996	1115,96	2012	1112,60
1997	1115,96	2013	1104,50
1998	1115,96	2014	1102,45
1999	1115,96	2015	1100,00
2000	1115,96	2016	1100,00
2001	1115,96	2017	1098,00
2002	1115,96	2018	1101,00
2003	1115,96	2019	1116,00
2004	1115,96	2020	1095,00
2005	1115,96	2021	С

В качестве исходной информации о производстве карбамида использовались данные ФАО за период 1992 – 2020 гг. Информация за 1990 год и 1991 год рассчитана методом экстраполяции. Информация за 2021 год является предварительной, рассчитана методом экстраполяции. На ежегодной основе данные о производстве мочевины пересчитываются за предыдущий отчетный год, т.к. ФАО размещает данные с задержкой в 3 года.

4.3.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Так как данные о деятельности предоставляются Белстатом, их можно расценивать как достаточно достоверные. Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность в пределе $\pm 5\%$ (гл. 3.2.3.2 т.3 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

Неопределенность коэффициентов выбросов CO₂ от производства аммиака равна 6 % (табл. 3.1 т.3 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

4.3.1.4 Процедуры ОК/КК

К категории *2.В Производство химических продуктов* применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.3.1.5 Пересчеты

В данной категории производились пересчеты за 2020 год в связи с уточнением данных о производстве мочевины (данные получены с сайта ФАО).

4.3.1.6 Усовершенствования

В данной категории усовершенствования не планируются.

4.3.2 Производство азотной кислоты (категория 2.B.2 ОФО)

4.3.2.1 Описание категории

В Беларуси азотную кислоту производит предприятие ОАО «ГродноАзот». Одним из основных видов деятельности является производство азотных удобрений из азотной кислоты. Практически весь производимый объем азотной кислоты используется для собственных нужд предприятия. В 2019 году на ОАО «ГродноАзот» был запущен новый цех мощностью 1200 тонн кислоты в сутки, что объясняет увеличение выбросов в 2019 году.

В 2018 году «ГродноАзот» представил следующую информацию о производстве азотной кислоты и технологическом процессе:

Среднегодовая выработка 100 % азотной кислоты в период 1990 – 2016 гг. составляет 213 670 тонн.

Производство слабой азотной кислоты осуществляется по комбинированной схеме, в которой окисление аммиака производится при атмосферном давлении, а абсорбция окислов азота при давлении 0,35 МПа. Технологическая схема производства слабой азотной кислоты состоит из следующих стадий:

испарение жидкого аммиака;

подготовка аммиачно-воздушной смеси и каталитическое окисление аммиака;

охлаждение нитрозных газов в газовых холодильниках-промывателях;

охлаждение нитрозных газов и подогрев хвостовых газов;

абсорбция оксидов азота;

низкотемпературная каталитическая очистка хвостовых газов;

хранение продукционной кислоты;

получение азотной кислоты высшего сорта;

сбор парового конденсата.

Очистка хвостовых газов осуществляется в установках низкотемпературной каталитической очистки. Сущность метода заключается в каталитическом разложении оксидов азота на ванадиевом катализаторе при давлении 2,2 атм. и температуре 300 °С.

Ежегодный коэффициент использования системы очистки - 1 (круглогодичное использование). Коэффициент разрушения N₂O системной очистки — 0 (отсутствует).

Для оценки выбросов за период 1990 – 2016 гг. был применен метод замещения данных, использовалось уравнение 5.2. том 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006. С 2017 года используются данные о производстве азотной кислоты, представленные ОАО «ГродноАзот».

Выбросы от категории 2.B.2 Производство азотной кислоты в 2021 году составили 2,19 Гг N₂O и 0,35 Гг.

Таблица 4.13 Выбросы от производства азотной кислоты в 1990 – 2021 гг.

год	Произведено 100 % азотной кислоты, тыс.т	Произведено азотных удобрений, тыс.т	Выбросы N ₂ O, Гг	Выбросы NO _x , Гг
1990		745,20	1,0798	0,1706
1995		501,90	0,7273	0,1149
2000		596,50	0,8644	0,1366
2005		683,90	0,9910	0,1566
2010		760,50	1,1020	0,1741
2011		798,00	1,1564	0,1827
2012		814,30	1,1800	0,1864
2013		833,10	1,2072	0,1907
2014		841,90	1,2200	0,1928
2015		861,20	1,2479	0,1972
2016		843,00	1,2216	0,1930
2017	247,59	854,30	1,2379	0,1956
2018	253,36	870,00	1,2668	0,2002
2019	356,39	988,20	1,7820	0,2815
2020	498,88	958,90	2,4944	0,3941
2021	438,44		2,1922	0,3464

Существенное увеличение производства азотной кислоты в 2020 году (на 133 % к 1990 году, на 40 % к 2019 году) и соответственно выбросов обусловлено вводом в промышленную эксплуатацию второго цеха азотной кислоты на ОАО «ГродноАзот».

4.3.2.2 Методологические подходы

Методология

Оценка выбросов N₂O от производства азотной кислоты проводилась с использованием методики Уровня 2. Расчет проводился в соответствии с уравнением 3.6 Руководящих принципов МГЭИК, 2006.

Для расчетов был выбран коэффициент эмиссии N₂O по умолчанию, равный 5 кг N₂O/т азотной кислоты (таблица 3.3 том 3.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006). Коэффициент разрушения N₂O – 0, коэффициент использования системы очистки – 1.

Выбросы NO_x оценивались по Руководящим принципам МГЭИК, 1996 при расчетах использовался коэффициент эмиссии по умолчанию, равный 0,79 кг NO_x/т азотной кислоты.

Данные о деятельности

С 2017 года ОАО «ГродноАзот» представляет ежегодные данные о среднегодовой выработке 100 %-ной азотной кислоты. Данные о производстве карбамида-аммиачной смеси представлены Белстатом.

4.3.2.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Неопределенность данных о деятельности принята по умолчанию $\pm 2 \%$. Неопределенность коэффициентов выбросов по умолчанию составляет $\pm 10 \%$ (таблица 3.3 том 3.1 Руководящих принципов, 2006).

4.3.2.4 Процедуры ОК/КК

К категориям применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.3.2.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.3.2.6 Усовершенствования

В настоящее время в данной категории усовершенствования не планируются.

4.3.3 Производство адипиновой кислоты (категория 2.B.3 ОФО)

В Республике Беларусь адипиновую кислоту не производят.

4.3.4 Производство капролактама, глиоксаля и глиоксиловой кислоты (категория 2.B.4 ОФО)**4.3.4.1 Описание категории**

ОАО «Гродно Азот» специализируется также на выпуске капролактама на двух установках.

Технологический процесс производства капролактама состоит из следующих основных стадий:

- получение циклогексана, который получается преимущественно гидрированием бензола;
- получение циклогексанона;
- получение серной кислоты и олеума;
- получение капролактама из циклогексанона и гидроксиламинсульфат;

- получение кристаллического сульфата аммония из раствора;
- переработка отходов производства капролактама.

Основным сырьем в производстве капролактама является бензол, сера, природный газ.

Производство глиоксиловой кислоты и глиоксаля в Республике Беларусь отсутствует.

Таблица 4.14 Выбросы от производства капролактама в 1990 – 2021 гг.

Год	Производство капролактама, тыс тонн	Выбросы N ₂ O при производстве капролактама, Гг
1990	121,40	1,09
1995	101,20	0,91
2000	113,30	1,02
2005	110,10	0,99
2006	115,80	1,04
2007	123,50	1,11
2008	119,70	1,08
2009	115,10	1,04
2010	127,80	1,15
2011	131,40	1,18
2012	121,27	1,09
2013	129,13	1,16
2014	121,73	1,10
2015	128,12	1,15
2016	108,66	0,98
2017	111,24	1,00
2018	124,68	1,12
2019	108,15	0,97
2020	60,33	0,54
2021	С	0,70

В 2021 году выбросы от производства капролактама составили 0,7 Гг N₂O. Тенденция выбросов характеризуется снижением в 1991 году, что связано с распадом СССР, с постепенным восстановлением в уровне производства с 1995 года по 2006 год. С 2006 года тенденция выбросов остается достаточно стабильной. Значительное снижение производства капролактама в 2020 году вызвано снижением спроса в связи с пандемией covid-19.

4.3.4.2 Методологические подходы

Методология

Категория 2В4 не является ключевой. Расчет выбросов производится с использованием подхода Уровня 1 согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию по уравнению 3.9 (том 3.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006)

Данные о деятельности

Данные о деятельности предоставлены Белстатом.

4.3.4.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Так как данные о деятельности предоставляются Белстатом, их можно расценивать как достаточно достоверные. Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность в пределах $\pm 2\%$.

Неопределенность коэффициента выбросов по умолчанию – $\pm 40\%$ (табл. 3.5 т. 3.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

4.3.4.4 Процедуры ОК/КК

К категориям применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.3.4.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не выполнялись.

4.3.4.6 Усовершенствования

В настоящее время в данных категориях усовершенствования не планируются.

4.3.5 Производство карбида (категория 2.B.5 ОФО)

В Республике Беларусь карбид не производится.

4.3.6 Производство диоксида титана (категория 2.B.6 ОФО)

В Республике Беларусь диоксид титана не производится.

4.3.7 Производство кальцинированной соды (категория 2.B.7 ОФО)

4.3.7.1 Описание категории

Предприятие ОАО «Гродно Азот» сообщило о том, что кальцинированная сода в 2021 году не производилась. Выбросы за период 1990 – 2020 гг. представлены в таблице 4.15. В Беларуси с 2007 года наблюдается снижение производства кальцинированной соды, что связано со снижением потребности предприятий в соде.

Таблица 4.15 Производство кальцинированной соды за период 1990 – 2021 гг.

Год	Производство кальцинированной соды, тыс тонн	Выбросы от производства кальцинированной соды, Гг CO ₂
1990	6405,09	0,88
1995	6405,09	0,88
2005	8900,80	1,23

2006	8001,70	1,10
2007	9381,90	1,29
2008	9156,90	1,26
2009	7293,00	1,01
2010	6419,40	0,89
2011	3507,90	0,48
2012	3102,00	0,43
2013	3093,50	0,43
2014	1410,40	0,19
2015	1150,80	0,16
2016	1325,58	0,18
2017	1275,30	0,18
2018	1895,46	0,26
2019	1961,60	0,27
2020	2262,20	0,31
2021	NA	NA

4.3.7.2 Методологические подходы

Методология

Категория 2В7 не является ключевой. Оценка выбросов от производства кальцинированной соды проводилась с использованием методики Уровня 1 (Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Расчет проводился в соответствии с уравнением 3.14, использовался коэффициент эмиссии по умолчанию, 0,138 тонн CO₂/тонну продукции соды.

Данные о деятельности

Данные о деятельности предоставлены Белстат.

4.3.7.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Так как данные о деятельности предоставляются Белстатом, их можно расценивать как достаточно достоверные. Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность в пределах 5 %.

4.3.7.4 Процедуры ОК/КК

К категориям применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.3.7.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.3.7.6 Усовершенствования

В настоящее время в данных категориях усовершенствования не планируются.

4.3.8 Нефтехимическое производство и производство сажи (категория 2.B.8 ОФО)

4.3.8.1 Описание категории

В Республике Беларусь производят следующие виды продукции нефтехимического производства: метанол, этилен, полиэтилен, серная кислота, фталевый ангидрид, пропилен, акрилонитрил, технический углерод (сажа).

Метанол

Метанол производится на предприятии ОАО «ГродноАзот». В конце 1998 года в соответствии с государственной программой импортозамещения было освоено производство метанола-ректификата мощностью 55,4 тыс. тонн в год.

Производство метанола технического состоит из следующих стадий:

- криогенное разделение воздуха в блоках разделения воздуха (БРВ) с получением технологического кислорода и азота;
- компримирование природного газа поршневыми компрессорами;
- гидрирование органических серосоединений, содержащихся в природном газе, на алюмокобальтмолибденовом катализаторе до сероводорода и поглощение его окисью цинка;
- двухступенчатая паровая и кислородная конверсия природного газа на никелевых катализаторах в трубчатом и шахтном конверторах установки «Тандем» с получением синтез-газа для производства метанола-сырца;
- охлаждение синтез-газа в скрубберах-охладителях и ступеней очистки циркуляционным газовым конденсатом;
- осушка синтез-газа в баллонах осушки, заполненных алюмогелем;
- компримирование синтез-газа поршневыми компрессорами до давления 9 МПа;
- синтез метанола-сырца при давлении 9 МПа с выдачей его на склад метанола-сырца;
- ректификация метанола-сырца.

Серная кислота

Серная кислота производится по следующей схеме:

- получение сернистого ангидрида сжиганием сероводорода в топке котлов – утилизаторов;
- окисление сернистого ангидрида в присутствии ванадиевого катализатора в контактном аппарате до серного ангидрида и его охлаждение в котле – утилизаторе;
- конденсация серного ангидрида и паров воды с образованием серной кислоты в холодильнике – конденсаторе.

Акрилонитрил, этилен, пропилен

Завод «Полимир» ОАО «Нафтан» является предприятием, где непрерывная технологическая цепочка, базирующаяся на паровом пиролизе углеводородного сырья с последующим разделением на углеводородные фракции, идет от производства олефинов до производства нитрила акриловой кислоты (акрилонитрила) и волокна полиакрилонитрильного. Высокотемпературное паровое разложение углеводородного сырья позволяет одновременно получать этилен – исходный мономер для полиэтилена, пропилен – мономер для синтеза нитрила акриловой кислоты, который является основным компонентом для производства акрилового волокна, и т.д.

Фталевый ангидрид

ОАО «Лакокраска» выпускает фталевый ангидрид парофазным каталитическим окислением ароматических углеводородов (ортоксилота (производства ОАО «Нафтан»)) кислородом воздуха.

Сажа

До 2019 года в Республике Беларусь не производилась сажа (технический углерод). ИООО «Омск Карбон Могилев» в режиме пуска наладки запустил основную линию производства в 2018 году.

Технологическая схема производства предоставлена предприятием и состоит из следующих этапов:

Сырье от участка слива и подготовки сырья поступает в резервуары хранения резервуарного парка готовой смеси.

В реактор подается природный газ для горения и создания необходимой температуры. После чего, подготовленные сырьевые смеси поступают в реактор, где в результате пиролиза углеводородного сырья получается технический углерод. В полученную реакционную смесь подают воду для прекращения реакции газификации и охлаждения.

Технический углерод поступает к аппаратам улавливания, где происходят операции улавливания.

От аппаратов улавливания технический углерод поступает к уплотнителю, где происходят операции уплотнения.

Из уплотнителя техуглерод подается в смеситель-гранулятор, где происходят операции гранулирования частиц техуглерода.

Из смесителя влажный гранулированный техуглерод поступает в сушильный барабан, где происходят операции сушки гранулированного техуглерода.

Высушенный гранулированный техуглерод поступает к бункерам готовой продукции.

Техуглерод из секций бункера готовой продукции выгружается в вагоны-хоппера, силотраки или упаковывается в мягкие контейнеры типа «big bag».

Количество, состав входного сырья, технологические режимы производства являются коммерческой тайной ИООО «Омск Карбон Могилев». В отчет включена только информация о произведенной продукции и выбросах ПГ.

Практически весь объем продуктов нефтехимического производства в Беларуси используется в дальнейшем в производственных процессах в качестве сырья, восстановителей/растворителей и т.д. Таким образом, динамика производства

нефтехимической продукции за период 1990 – 2021 гг. целиком определяется нуждами предприятий страны в данной продукции.

Таблица 4.16 Выбросы парниковых газов при производстве сажи

	Произведено сажи	Выбросы CO ₂	Выбросы CH ₄
	кг	Гг	тонн
2018	872,536	0,608	0,052
2019	1029,817	0,717	0,062
2020	14290,650	9,299	0,857
2021	55598,600	23,052	3,336

Таблица 4.17 Производство и выбросы ПГ при производстве нефтехимических продуктов

Год	Производство метанола, тыс тонн	Выбросы CO ₂ при производстве метанола, Гг	Выбросы CH ₄ при производстве метанола, Гг	Производство этилена, тыс тонн	Выбросы CH ₄ при производстве этилена, Гг	Выбросы CO ₂ при производстве этилена, Гг	Производство полиэтилена, тыс тонн	Выбросы НМЛЮ С, Гг	Производство серной кислоты, тыс тонн	Выбросы SO ₂ , Гг	Производство фталевого ангидрида, тыс тонн	Выбросы НМЛЮ С, Гг	Производство пропилена, тыс. тонн	Выбросы НМЛ ОС, Гг	Производство акрилонитрила, тыс тонн	Выбросы CO ₂ при производстве акрилонитрила, Гг	Выбросы CH ₄ при производстве акрилонитрила, Гг
1990				145,00	0,44	275,94	138,40	0,00032	1176,8	0,01065	23,90	0,1434	98,80	0,1383	83,10	65,65	0,0150
1995				111,30	0,33	211,80	103,90	0,00024	436,70	0,00395	12,50	0,0750	72,40	0,1014	62,50	49,38	0,0113
2000	18,12	12,14	0,0417	114,70	0,34	218,27	108,80	0,00025	583,50	0,00528	13,90	0,0834	70,70	0,0990	59,80	47,24	0,0108
2005	54,13	36,27	0,1245	134,90	0,40	256,71	131,90	0,00030	737,00	0,00667	15,40	0,0924	77,96	0,1091	71,70	56,64	0,0129
2006	68,44	45,855	0,1574	141,10	0,42	268,51	139,00	0,00032	756,10	0,00684	14,50	0,0870	84,10	0,1177	79,40	62,73	0,0143
2007	59,33	39,75	0,1365	144,70	0,43	275,36	137,60	0,00032	787,80	0,00713	13,60	0,0816	88,70	0,1242	85,30	67,39	0,0154
2008	78,60	52,66	0,1808	143,30	0,43	272,70	139,50	0,00032	856,90	0,00775	15,90	0,0954	85,50	0,1197	84,10	66,44	0,0151
2009	41,70	27,94	0,0959	142,80	0,43	271,75	136,50	0,00031	832,80	0,00754	18,80	0,1128	88,00	0,1232	86,80	68,57	0,0156
2010	82,70	55,41	0,1902	137,70	0,41	262,04	134,60	0,00031	917,80	0,00831	21,10	0,1266	82,20	0,1151	82,30	65,02	0,0148
2011	80,60	54,002	0,1854	144,10	0,43	274,22	138,30	0,00032	935,80	0,00847	20,30	0,1218	83,40	0,1168	87,90	69,44	0,0158
2012	84,28	56,467	0,1938	145,74	0,44	277,34	142,08	0,00033	957,42	0,00866	26,20	0,1572	87,35	0,1223	83,15	65,69	0,0150
2013	72,32	48,45	0,1663	138,25	0,41	263,09	137,91	0,00032	903,03	0,00817	24,58	0,1475	81,91	0,1147	80,61	63,68	0,0145
2014	82,96	55,59	0,1908	139,96	0,42	266,35	136,35	0,00031	879,79	0,00796	25,22	0,1513	97,89	0,1370	86,47	68,31	0,0156
2015	86,27	57,80	0,1984	136,45	0,41	259,66	133,88	0,00031	888,19	0,00804	27,24	0,1635	96,98	0,1358	80,70	63,76	0,0145
2016	70,31	47,11	0,1617	102,26	0,31	194,56	100,61	0,00023	859,05	0,0078	25,72	0,1543	72,51	0,1015	77,13	60,93	0,0139
2017	83,86	56,19	0,1929	72,85	0,22	138,64	71,62	0,00016	979,68	0,0089	30,97	0,1858	45,39	0,0635	82,05	64,82	0,0148
2018	83,90	56,213	0,1929	73,94	0,22	140,71	77,60	0,00017	1036,0	0,00938	28,75	0,1725	47,81	0,0669	79,58	62,87	0,0143
2019	83,64	56,04	0,19	109,27	0,33	207,95	111,31	0,00026	1005,4	0,0091	42,62	0,26	66,11	0,0926	77,51	61,23	0,0140
2020	72,38	48,49	0,166	116,89	0,35	222,45	117,01	0,00027	935,10	0,0085	38,86	0,233	71,06	0,099	49,65	39,23	0,0089
2021	85,39	57,21	0,196	C	IE	IE	C	IE	C	0,0082	C	IE	C	IE	C	IE	IE

4.3.8.2 Методологические подходы

Методология

Сырье и процессы для расчета выбросов от нефтехимического производства принимались по умолчанию для всех продуктов кроме сажи (таблица 3.11 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

Оценка выбросов CO₂ и CH₄ от производства метанола, этилена, акрилонитрила и выбросов CH₄ от производства сажи проводилась по методике Уровня 1 (Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Расчет проводился на основе данных об объемах производства каждого из видов продукции. При оценке выбросов CO₂ и метана использовались коэффициенты выбросов по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 2006, том 3.1), приведенные в таблице 4.18.

Таблица 4.18 Коэффициенты выбросов CO₂ (т/т продукции) и CH₄ (кг/т продукции)

Наименование продукции	Коэффициент выбросов CO ₂ , т /т продукции	Коэффициент выбросов CH ₄ , кг/т продукции
Метанол	0,67 (табл.3.12)	2,3 (стр.3.83)
Этилен	1,73 (табл.3.14)	3 (табл.3.16)
Акрилонитрил	0,79 (табл.3.22)	0,18 (стр.3.89)
Сажа		0,06 (табл.3.24)

При оценке выбросов CO₂ от производства этилена паровым крекингом учтен географический поправочный коэффициент по умолчанию для коэффициентов выбросов, равный 110 % (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Оценка выбросов CO₂ от производства сажи проводилась по методике Уровня 2 по уравнению 3.17 (Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Значения НТС для сырьевых материалов и содержания углерода приняты по умолчанию (табл. 1.2 т.2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006), а также по национальным показателям Российской Федерации. Содержание углерода в саже представлено предприятием и составляет 0,97 тС/т сажи.

Кроме выбросов CO₂ и CH₄ оценивались также выбросы НМЛОС и SO₂. Для этой оценки использовались коэффициенты выбросов по умолчанию (EEA Report No 13/2019).

Таблица 4.19 Коэффициенты выбросов косвенных парниковых газов

Наименование продукции	Коэффициент выбросов НМЛОС, кг /т продукции	Коэффициент выбросов SO ₂ , кг/т продукции
Полиэтилен высокого давления	2,3 (табл.3.40 EEA Report)	-
Серная кислота	-	9,05(табл.3.21 EEA Report)
Фталевый ангидрид	6 (табл.3.58 EEA Report)	-
Пропилен	1,4	-

Данные о деятельности

Данные о деятельности предоставлены Белстатом, предприятиями ОАО «ГродноАзот» и ИООО «Омск Карбон Могилев».

4.3.8.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность и данные, предоставленные непосредственно производителями, позволяет оценить неопределенность в пределах 5 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов CO₂ от производства метанола составляет ± 30 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов CH₄ от производства метанола составляет 30 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов CO₂ от производства этилена составляет ± 30 %, неопределенность географического поправочного коэффициента ± 10 %.

Неопределенность оценок выбросов CH₄ от производства этилена составляет ± 10 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов CO₂ от производства акрилонитрила составляет ± 60 %.

Неопределенность оценок выбросов CH₄ от производства акрилонитрила составляет ± 10 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов CO₂ от производства сажи составляет ± 5 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов CH₄ от производства сажи составляет ± 85 %.

4.3.8.4 Процедуры ОК/КК

К категориям применялись процедуры контроля качества Уровня 1:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.3.8.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты производились для сажи за весь временной ряд в связи с уточнением исходных данных и параметров, представленных непосредственно предприятием.

4.3.8.6 Усовершенствования

В настоящее время в данных категориях усовершенствования не планируются.

4.3.9 Производство фторсодержащих соединений (категория 2.B.9 ОФО)

В Республике Беларусь фторсодержащие соединения не производятся.

4.4 Металлургическая промышленность (категория 2.С. ОФО)

Металлургическая промышленность включает черную и цветную металлургию – совокупность связанных между собой отраслей и стадий производственного процесса от добычи сырья до выпуска готовой продукции – черных и цветных металлов и их сплавов.

Металлургическую промышленность Беларуси представляют предприятия черной металлургии, организации по заготовке и вторичной обработке лома металлов, а также предприятия, работающие в сфере порошковой металлургии и литья цветных металлов. Особенность металлургической отрасли состоит в том, что она выпускает продукцию на основе импортного сырья и использует металлоотходы народного хозяйства. Технологические процессы основаны на металлургическом переделе – в качестве исходного сырья используются местный и привозной металлолом, чугуны и стальные заготовки. В 2020 году более 30 металлургических предприятий предоставили информацию о технологическом процессе, включая состав шихты (металлолом, железорудные окатыши, ГБЖ).

Черная металлургия Беларуси специализируется на выплавке стали, чугуна, литья, производстве стальных и чугунных труб, металлического корда, метизных и других металлических изделий. Выпуск этой продукции в основном сосредоточен на Белорусском металлургическом заводе.

Порошковая металлургия представлена предприятиями Белорусского государственного научно-производственного концерна порошковой металлургии.

Цветная металлургия республики представлена литейными производствами в Минске, Гомеле, Мозыре. Предприятия цветной металлургии осуществляют переработку лома цветных металлов, производство твердых сплавов, тугоплавких и жаростойких металлов (крупная цветная металлургия в Беларуси отсутствует).

По данным белорусского государственного геологического центра в недрах Республики Беларусь выявлены 2 железорудных месторождения: Околовское месторождение железистых кварцитов и Новоселковское месторождение ильменит-магнетитовых руд. Промышленные запасы Околовского месторождения составляют 145,4 млн т руды при среднем содержании железа магнетитового 14,9-31,7%. Предварительно разведанные запасы железных руд Новоселковского месторождения оцениваются в 130,0 млн т. при среднем содержании железа общего 24,7%. Однако по состоянию на 2022 год в стране нет разведанных разрабатываемых месторождений железных руд и руд цветных металлов.

В таблице 4.20 приведена динамика изменения выбросов от категории 2С.

Таблица 4.20 – Динамика выбросов при производстве металлургической продукции, Гг

Год	CO ₂ , Гг	CH ₄ , Гг	CO, Гг	NO _x , Гг
1990	88,98	1,00	4,64	0,68
1995	59,51	0,67	2,43	0,42
2000	129,82	1,46	5,02	0,92
2005	166,04	1,87	6,57	1,19
2010	213,73	2,40	8,57	1,56

Год	CO ₂ , Гг	CH ₄ , Гг	CO, Гг	NO _x , Гг
2011	222,35	2,50	8,89	1,61
2012	229,55	2,58	8,99	1,61
2013	191,56	2,16	8,45	1,51
2014	207,82	2,34	8,51	1,53
2015	206,28	2,32	8,45	1,52
2016	181,24	2,04	7,75	1,39
2017	194,61	2,19	7,98	1,42
2018	205,83	2,32	8,46	1,53
2019	217,42	2,45	8,59	1,59
2020	204,77	2,30	8,13	1,51
2021	197,89	2,23	7,96	1,44

Динамика выбросов ПГ при производстве металлургической продукции зависит от количества заказов на производимую продукцию, т.к. производство металлов расположено в основном на крупных предприятиях машино- и станкостроения и используется для собственных нужд, кроме ОАО «Белорусский металлургический завод» (далее – ОАО «БМЗ»). На ОАО «БМЗ» динамика производства металлургической продукции с 1990 года по 1996 год характеризуется снижением, что связано с экономическими проблемами металлургической отрасли страны после распада СССР. Начиная с 1997 года, динамика производства металлургической продукции характеризуется устойчивым ростом, и с 2006 года имеет достаточно стабильные показатели на уровне 2300 – 2800 тыс. тонн стали в год.

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

4.4.1.1. Описание категории

Предприятие ОАО «БМЗ» является крупнейшим производителем стали в Республике Беларусь.

В 2020 году ОАО «БМЗ» предоставил краткую технологическую схему производства стали:

Технологический процесс изготовления непрерывнолитых заготовок включает последовательность следующих операций:

- выплавку стали в дуговой печи;
- выпуск плавки из дуговой сталеплавильной печи (далее – ДСП), раскисление и легирование стали в ковше;
- окончательная доводка стали до требуемого химического состава, подготовка ее к разливке;
- разливка стали.

Выплавка стали в ДСП включает загрузку в печь металлошихты (состав шихты: лом черных металлов, горячебрикетированное железо), углеродсодержащего материала на основе кокса или антрацита и шлакообразующих добавок.

Расплавление металлошихты осуществляется за счет электроэнергии, подаваемой в печь с помощью графитированных электродов, а также газокислородных горелок,

работающих в начале процесса. По расплавлению металлошихты в ДСП проводятся операции по рафинированию металла и его нагреву. Процесс выплавки интенсифицируется продувкой жидкой ванны газообразным кислородом.

ОАО «БМЗ» также представил данные по производству стали за период 2015 – 2021 гг. По данным Белстата, 96 % всей производимой в стране стали выплавляется на ОАО «БМЗ».

Производство чугуна в Беларуси осуществляется на 22 заводах в вагранках, индукционных плавильных печах, дуговых печах. В качестве сырья для производства чугуна используются чугуны литейные, переделные, стальной лом, чугунный лом и стружка, ферросплавы. В качестве топлива в вагранках используется кокс литейный.

Цветные металлы (алюминий, медь, бронза, латунь, цинковые сплавы) производятся в небольших количествах на более чем 40 машино- и станкостроительных предприятиях. Способы плавки: плазменные газовые, тигельные, индукционные плавильные печи. В качестве сырья выступают вторичные цветные металлы, возврат литейного производства, лом и отходы цветных металлов, сплавы цветных металлов в чушках.

4.4.1.2 Методологические подходы

Методология

Оценка выбросов парниковых газов проводилась согласно методике, изложенной в Руководящих принципах МГЭИК, 2006, а также с учетом Руководства ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов 2016.

Категория 2С не является ключевой. Расчет выбросов производится с использованием подхода Уровня 1 согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию по следующей общей формуле:

$$\text{Выбросы} = \text{Произведенная мет. продукция} \times \text{Коэффициент выбросов}$$

Данные о деятельности

За основу расчетов были взяты материалы государственной статистической отчетности, а также данные заводов.

Таблица 4.21 – Производство черных и цветных металлов, а также продукции из них, 1990 – 2021 гг.

	Производство электростали, тыс.т	Литье чугунное, тыс.т	Литье стальное, тыс.т	Прокат черных металлов, тыс.т	Прокат цветных металлов, тыс.т	Производство стальных труб, тыс.т
1990	1112,30	859,1	204,30	720,00	68,90	227,10
1995	743,90	192,9	58,20	614,60	14,00	27,40
2000	1622,80	213,0	64,10	1404,60	22,60	57,20
2005	2075,50	269,9	90,60	1840,00	20,00	108,30
2010	2671,60	302,80	78,0	2459,20	27,70	183,20
2011	2779,40	359,10	94,7	2456,80	30,6	218,00
2012	2869,37	306,89	87,3	2391,56	28,59	247,25
2013	2394,49	254,67	79,85	2496,80	29,9	242,54

2014	2597,81	202,46	79,85	2378,17	29,9	224,9
2015	2578,47	150,25	78,16	2392,00	27,26	208,43
2016	2265,52	157,07	81,68	2245,30	28,56	191,85
2017	2432,58	177,49	73,15	2201,12	22,49	236,52
2018	2572,90	170,25	75,45	2339,80	24,58	251,30
2019	2717,71	171,86	71,56	2502,83	23,77	227,24
2020	2559,58	150,56	76,28	2372,40	23,75	211,53
2021	2473,68	202,54	72,25	2284,41	25,48	236,80

4.4.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность в пределах 5 % – 10 %. Неопределенность коэффициентов выбросов составляет 25 % по умолчанию (таблица 4.4 том 3.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006)

4.4.1.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры ОК/КК для категории *2С Металлургическая промышленность* осуществлялись в процессе выполнения работы. Поскольку вся информация поступала от Белстата, то достоверность данных уже можно считать достаточно высокой. Процедуры контроля качества включали в себя следующее:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.4.1.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.4.1.6 Усовершенствования

В настоящее время в данных категориях не планируются усовершенствования.

4.4.2 Производство ферросплавов (категория 2.С.2 ОФО)

Производство в Республике Беларусь отсутствует.

4.4.3 Производство алюминия (категория 2.С.3 ОФО)

Производство в Республике Беларусь отсутствует.

4.4.4 Производство магния (категория 2.С.4 ОФО)

Производство в Республике Беларусь отсутствует.

4.4.5 Производство свинца (категория 2.C.5 ОФО)

Производство в Республике Беларусь отсутствует.

4.4.6 Производство цинка (категория 2.C.6 ОФО)

Производство в Республике Беларусь отсутствует.

4.4.7 Прочее (категория 2.C.7 ОФО) Литье цветных металлов

4.4.7.1. Описание категории

В Беларуси не существует крупных завод по литью цветных металлов. Производство представлено небольшими цехами на заводах по производству автомобильных деталей (ОАО «ОЗАА», ОАО «МАЗ», ОАО «МТЗ»), бытовой техники (ОАО «Атлант», ОАО «Витязь») и т.д.

Приготовление сплавов обеспечивается в соответствии с типовым технологическим процессом «Плавка металлов и сплавов».

Производство изделий из цветных металлов (алюминий, бронза, медь, латунь) осуществляется следующими методами:

- литье в кокиль;
- литье под низким давлением;
- литье под высоким давлением;
- литье в песчаные формы.

4.4.7.2 Методологические подходы

Методология

Оценка выбросов парниковых газов проводилась согласно методике, изложенной в Руководящих принципах МГЭИК, 2006, а также с учетом Руководства ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов 2016.

Категория 2.C.7 не является ключевой. Расчет выбросов производится с использованием подхода Уровня 1 согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию по следующей общей формуле:

$$\text{Выбросы} = \text{Произведенная мет. продукция} \times \text{Коэффициент выбросов}$$

Данные о деятельности

За основу всех расчетов были взяты материалы государственной статистической отчетности, а также данные заводов (табл. 4.21).

4.4.7.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность в пределе 5 % – 10 %.

4.4.7.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры ОК/КК для категории *2.C.7 Прочее Литье цветных металлов* осуществлялись в процессе выполнения работы. Поскольку вся информация поступала от Белстата, то достоверность данных уже можно считать достаточно высокой. Процедуры контроля качества включали в себя следующее:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.4.7.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.4.7.6 Усовершенствования

В настоящее время в данных категориях планируется дальнейшая работа с металлургическими заводами для разработки национальных коэффициентов и параметров выбросов.

4.5 Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива (категория 2.D. ОФО)

Категория *2.D. Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива* составляет незначительную часть выбросов парниковых газов в Республике Беларусь. Выбросы НМЛОС от категории 2.D. в 2021 году составили 94 Гг., выбросы CO₂ – 31.59 Гг, NO_x – 0.15 Гг, CO – 0,86 Гг, SO₂ – 0.08 Гг.

Основными источниками выбросов НМЛОС в категории 2.D. Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива являются: Производство и использование асфальта, Производство и переработка химических продуктов, Удаление жиров и химчистка, а также Использование парафинов.

4.5.1 Использование смазочных материалов (категория 2.D.1 ОФО)

Учитывая рекомендации группы экспертов обзора, в категории 2.D.1 планируется запросить информацию у Государственного таможенного комитета Республики Беларусь об импорте и экспорте смазочных материалов, а также сбор данных о производстве смазок и расчет выбросов в данной подкатегории.

4.5.2 Использование твердых парафинов (категория 2.D.2 ОФО)

4.5.2.1. Описание категории

ОАО «Завод горного воска» – единственный производитель парафина на территории Республики Беларусь, выпускает также парафиновые эмульсии, воски защитные и свечные, модельные составы.

В 1971 году были построены цеха производства торфяного воска (на основе новой технологии), мощностью — 400 т/год и цех производства модельных составов (мощностью — 1500 т/год). В 1994 году производство торфяного воска было прекращено.

В 2010 году ОАО «Завод горного воска» ввел в эксплуатацию цех по производству парафина нефтяного твердого мощностью 18 тыс. тонн в год. В номенклатуре продукции предприятия парафин входит в состав: модельных составов, защитных и монтажных восков, консервационных, разделительных и канатных смазок, полимерно-битумных мастик, пластичных смазок.

В 2017 году в рамках реализации проекта «Строительство производства высокоочищенного парафина, масел, смазок, СОЖ, модельных составов с реконструкцией энергетического комплекса ОАО «Завод горного воска» модернизировано производство высокоочищенного парафина мощностью 20 тыс. тонн в год, производство масел, смазок, СОЖ (смазочно-охлаждающих жидкостей), модельных составов мощностью 30 100 тонн в год. Сырьем для производства парафина нефтяного твердого в основном служит гач нефтяной.

4.5.2.2 Методологические подходы

Данные о деятельности

Данные об импорте/экспорте продукции за период 1998 – 2021 гг. (код ТН ВЭД 2712: Вазелин нефтяной; парафин, воск нефтяной микрокристаллический, гач парафиновый, озокерит, воск буроугольный, воск торфяной, прочие минеральные воски и аналогичные продукты, полученные в результате синтеза или других процессов, окрашенные или неокрашенные) взяты из базы данных UN Comtrade.

С 2011 года доступна национальная информация об объемах производства продукции согласно ОКРБ 007-2012 код 19.20.41: Вазелин; парафин; нефтяной и прочие воски (вкл. петролатум, озокерит, воск буроугольный или торфяной, воски минеральные прочие).

Данные по мощности «Завода горного воска» (1900 тонн/год) приняты как объем произведенных парафинов за 1990 год. С 1991 года по 2010 год данные получены методом интерполяции. Объем использованных парафинов рассчитывался как *производство+импорт-экспорт* (для 1990 – 1998 гг. импорт/экспорт не учитывался).

Таблица 4.22 – Потребление твердых парафинов и связанные с ним выбросы

	Импорт	Экспорт	Производство	Остается на потребление в стране	Выбросы CO ₂
	тонн	тонн	тонн	Тонн	Гг
1990	-	-	1 900,00	1900,00	1,12
1991	-	-	3 652,33	3652,33	2,15
1992	-	-	5 404,67	5404,67	3,19
1993	-	-	7 157,00	7157,00	4,22
1994	-	-	8 909,33	8909,33	5,25
1995	-	-	10 661,67	10661,67	6,29
1996	-	-	12 414,00	12414,00	7,32
1997	-	-	14 166,33	14166,33	8,35
1998	5 249,07	10 385,52	15 918,67	10782,22	6,36
1999	7 027,58	17 660,27	17 671,00	7038,31	4,15

2000	7 116,98	17 213,99	19 423,33	9326,32	5,50
2001	3 815,34	19 832,48	21 175,67	5158,53	3,04
2002	1 420,33	15 296,54	22 928,00	9051,80	5,34
2003	1 571,22	12 233,58	24 680,33	14017,97	8,26
2004	1 808,06	14 046,19	26 432,67	14194,54	8,37
2005	1 619,99	8 191,10	28 185,00	21613,89	12,74
2006	1 879,98	11 364,32	29 937,33	20453,00	12,06
2007	1 803,96	11 555,98	31 689,67	21937,65	12,93
2008	2 048,45	11 942,02	33 442,00	23548,43	13,88
2009	1 503,82	20 317,47	35 194,33	16380,68	9,66
2010	2 397,44	21 325,84	36 946,67	18018,26	10,62
2011	2 912,96	17 657,51	38 699,00	23954,45	14,12
2012	1 588,18	18 879,54	43 621,00	26329,63	15,52
2013	5 644,35	7 505,68	49 933,00	48071,66	28,34
2014	12 939,26	120,53	49 194,00	62012,73	36,56
2015	11 582,30	116,08	58 363,00	69829,22	41,17
2016	11 938,87	110,80	58 523,00	70351,07	41,48
2017	10 998,50	112,45	53 065,00	63951,05	37,71
2018	13 242,99	56,26	51 742,00	64928,73	38,28
2019	14 652,79	36,56	40 426,00	55042,23	32,45
2020	15 340,00	728,00	33 267,00	47879,00	28,23
2021	С	С	С	53578,30	31,59

Методология

Оценка выбросов парниковых газов проводилась согласно методике, изложенной в Руководящих принципах МГЭИК, 2006.

Категория 2.D.2 не является ключевой. Расчет выбросов производится с использованием подхода Уровня 1 по уравнению 5.4 согласно методологии МГЭИК, 2006 с использованием коэффициентов выбросов по умолчанию.

4.5.2.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Неопределенность исходных данных принята по умолчанию 20 %. Неопределенность значения углеродного содержания по умолчанию – 5 %. Неопределенность коэффициента ОПИ по умолчанию – 100 % (гл. 5.3.3 т. 3 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

4.5.2.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры контроля качества включали в себя следующее:

- информация о выборе данных о деятельности и коэффициентов выбросов задокументирована;
- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.5.2.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.5.5.6 Усовершенствования

В настоящее время планируется дальнейшая работа по сбору информации об объемах производства твердых парафинов до 2011 года, а также уточнение объемов экспорта/импорта до 1998 года.

4.5.3 Прочее (категория 2.D.3 ОФО)

4.5.3.1. Описание категории

Использование растворителей и других продуктов ведется по четырем направлениям:

- использование красок;
- удаление жиров и сухая чистка;
- производство /переработка химических продуктов;
- производство и использование асфальта.

К первой группе использования растворителей относятся производственные процессы, связанные с потреблением красок, лаков, эмалей, шпатлевок, грунтовок. Основными потребителями растворителей являются предприятия деревообрабатывающей, машиностроительной и легкой промышленности, а также ремонтно-строительные организации. При этом выбросы также содержат растворители, входящие в состав красок, эмалей, лаков и других, представляющие их летучую часть: ксилол, толуол, ацетон, спирт изопропиловый, уайт-спирит, этилцеллюлоза и др.

Ко второй группе относятся производства, использующие растворители для обезжиривания поверхностей, сухой чистки. Потребителями этих сольвентов являются предприятия электронной и радиотехнической промышленности, а также предприятия химчистки. При этом в выбросах преобладают ацетон, бензин, этанол, четырехлористый углерод, трихлорэтилен, перхлорэтилен.

Третья - самая значительная группа - производство и переработка химических продуктов:

- предприятия по переработке нефти;
- производство нефтехимических продуктов (этилен, пропилен, акрилонитрил, метакрилат);
- производство химических волокон: полиэфирные волокна и нити и сырье для них (диметилтерефталат, терефталевая кислота), капроновые нити для кордной ткани и технических изделий, полиакрилонитрильные, углеродные, модакрильные волокна;
- производство стекловолокна и стеклопластиков;
- производство лакокрасочных материалов (лаки и эмали на конденсационных смолах и на полимеризационной основе, грунтовки на полимеризационных смолах) и сырья для них (фталевый ангидрид);
- производство шин для легковых, грузовых и сельскохозяйственных машин;
- производство резинотехнических изделий;
- производство и переработка пластмасс (полиэтилен, полипропилен, полистирол).

В связи с тем, что в Беларуси имеется большое число предприятий по производству химической продукции, а также по переработке сырой нефти – выброс ЛНОС значителен (бензин нефтяной, циклогексан, ацетон циклогексанон и др.). Ввиду того, что в настоящее время в стране отсутствует учет потребления красок, растворителей, шпатлевок и использование растворителей при обезжиривании поверхностей и сухой очистке, оценка выбросов по этим направлениям не проводилась.

К четвертой группе относится производство и использование асфальта.

Категории источников, при использовании которых происходят выбросы НМЛОС, представлены в таблице 4.23.

Таблица 4.23 – Выбросы НМЛОС при использовании растворителей и неэнергетических продуктов из топлива

Год	Переработка нефти	Ксилолы	Бензол	Лаки на конденсационных смолах	Эмали, грунтовки и шпатлевки на конденс. смолах	Диметил-терефталат	Стекловолокно непрерывное	Шины, резиновая обувь и резинотехнические изделия	Использование красок	Удаление жиров и сухая чистка	Производство и использование асфальта	ИТОГО
1990	57,98	4,60	0,74	0,85	0,22	0,40	0,58	1,08	-	-	123,39	189,85
1995	19,02	2,24	0,33	0,16	0,03	0,25	0,34	0,35	-	-	47,33	70,05
2000	19,76	2,50	0,31	0,22	0,03	0,25	0,60	0,54	0,22	29,46	37,23	91,14
2005	28,98	2,51	0,20	0,18	0,02	0,22	1,06	0,85	0,38	11,19	74,89	120,46
2010	24,19	0,0009	0,00001	0,17	0,01	0,19	-	0,96	0,55	26,66	113,26	165,98
2011	30,10	0,0007	0,00001	0,21	0,01	0,18	0,59	1,81	0,28	21,37	102,96	157,50
2012	31,80	0,0010	0,00001	0,25	0,01	0,18	0,61	1,82	0,50	24,23	93,60	152,99
2013	30,98	0,0010	0,00001	0,25	0,01	0,16	0,64	1,87	0,36	22,41	73,59	130,27
2014	30,98	0,0010	0,00001	0,252	0,011	0,162	0,52	1,78	0,357	22,41	105,8	162,26
2015	30,24	0,0010	0,00001	0,192	0,008	0,156	0,80	1,43	0,25	7,88	83,27	124,15
2016	27,34	0,0012	0,00001	0,159	0,017	0,166	0,89	1,56	0,976	6,78	66,39	104,27
2017	26,65	0,0015	0,00044	0,180	0,018	0,165	0,92	1,36	0,176	0,09	94,89	124,45
2018	26,76	0,0017	0,00001	0,231	0,020	0,168	1,14	0,52	0,424	0,206	98,52	127,62
2019	26,24	0,0014	0,00001	0,228	0,018	0,151	1,27	0,52	0,358	0,206	87,94	116,37
2020	23,95	0,0010	0,000015	0,189	0,018	0,139	1,14	0,02	0,22	0,186	75,56	101,01
2021	24,93	0,0011	0,00049	0,161	0,015	0,138	0,00	0,00	0,18	0,113	69,22	94,47

4.5.3.2 Методологические подходы

Методология

Оценка выбросов парниковых газов проводилась согласно методике, изложенной в Руководящих принципах МГЭИК, 2006, а также использовались коэффициенты выбросов из Руководства ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов 2016.

Выбросы от производства и использования асфальта для дорожных покрытий.

Выбросы прямых парниковых газов от битумных и асфальтобетонных смесей покрытий весьма незначительны по сравнению с выбросами неметановых летучих органических соединений (Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Основным источником выбросов НМЛОС при производстве кровельных покрытий является продувка нефтебитума, которая представляет собой процесс полимеризации и стабилизации нефтебитума с целью повышения его устойчивости к атмосферным воздействиям. Окисленный или продутый нефтебитум используется в производстве асфальтовых кровельных покрытий. Выбросы НМЛОС от других стадий процесса изготовления асфальтовых кровельных покрытий (пропитка битумом, нанесение асфальтовых покрытий, обработка поверхности минеральными веществами) существенно меньше и не учитываются в кадастре.

Таблица 4.24 – Используемые коэффициенты при расчете выбросов от производства и использования асфальта

EF SO ₂ при укладке т/тонну	0,0000177
EF NO _x т/тонну	0,0000356
EF CO Т/тонну	0,0002
EF НМЛОС т/тонну	0,000023
EF НМЛОС при укладке т/тонну	0,016

Данные по производству и использованию асфальтобетонных смесей и битумных покрытий предоставляются Минархитектуры, Белстатом и Минтранс. При производстве и использовании асфальтобетона и битума кроме НМЛОС также выделяются CO, SO₂, NO_x.

Таблица 4.25 – Динамика выбросов при производстве и использовании битумных и асфальтобетонных смесей, Гг

	Выбросы CO при производстве, Гг	Выбросы SO ₂ при укладке асфальтобетона, Гг	Выбросы NO _x при производстве, Гг	Выбросы НМЛОС при производстве и укладке, Гг
1990	1,54	0,14	0,27	123,39
1995	0,59	0,05	0,11	47,33
2000	0,47	0,04	0,08	37,23
2005	0,93	0,08	0,17	74,89
2010	1,41	0,13	0,25	113,26
2011	1,29	0,11	0,23	102,96
2012	1,17	0,10	0,21	93,60
2013	0,92	0,08	0,16	73,59
2014	1,32	0,12	0,24	105,80

2015	1,04	0,09	0,18	83,20
2016	0,83	0,07	0,15	66,39
2017	1,18	0,10	0,21	94,89
2018	1,23	0,11	0,22	98,52
2019	1,10	0,10	0,20	87,94
2020	0,94	0,08	0,17	75,56
2021	0,86	0,08	0,15	69,22

*Выбросы от производства асфальтовых кровельных покрытий***Таблица 4.26 – Динамика выбросов при производстве кровельных покрытий, Гг**

	Нефтебитум кровельный, тыс. т	Выбросы CO, Гг	Выбросы НМЛОС, Гг
1990	474,3	0,00474	0,00237
1995	89,9	0,00090	0,00045
2000	108,5	0,00109	0,00054
2005	23,7	0,00024	0,00012
2010	53,1	0,00053	0,00027
2011	54,2	0,00054	0,00027
2012	56,263	0,00056	0,00028
2013	54,681	0,00055	0,00027
2014	40,974	0,00041	0,00020
2015	13,67	0,00014	0,00007
2016	18,68	0,00019	0,00009
2017	21,91	0,00022	0,00011
2018	17,10	0,00017	0,00009
2019	35,27	0,00035	0,00018
2020	10,54	0,00011	0,00005
2021	С	0,00016	0,00008

*Выбросы от использования растворителей***Таблица 4.27 – Используемые коэффициенты при расчете выбросов от использования растворителей**

Вид продукции	Агрегированные коэффициенты выбросов, т НМЛОС/т
Переработка нефти	0,00147 по нефтяному бензину
Ксилолы	0,0145 по ксилолу
Бензол	0,006 по бензолу
Лаки на конденсационных смолах	0,01 суммарный по ксилолу, ацетону, уайт-спириту
Эмали, грунтовки и шпатлевки на полимеризационных смолах	
Капролактамы	0,005 суммарный по бензолу, циклогексану и циклогексанону
Диметилтерефталат	0,0013 суммарный по метанолу и ксилолу
Стекловолокно непрерывное	0,03 по этанолу

Шины	0,00024 по бензину
Резиновая обувь	0,018 т/тыс. пар суммарный по бензину и спирту
Резинотехнические изделия (формовые и неформовые)	0,03 по бензину и этилацетату
Использование красок	0,500
Удаление жиров и сухая чистка	1,000
Производство/переработка химических продуктов	0,001

Выбросы по видам производимой продукции представлены в таблице 4.22.

4.5.3.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность в пределе 5 – 10 %.

4.5.3.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры ОК/КК осуществлялись в процессе выполнения работы. Проверялась достоверность информации во временном ряду 1990 – 2021 гг., правильность заполнения рабочих таблиц, правильность расчетов и их сопоставимость.

4.5.3.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.5.3.6 Усовершенствования

Усовершенствования в данной категории не планируются.

4.6 Электронная промышленность (категория 2.Е. ОФО)

Категория 2.Е. Электронная промышленность составляет незначительную часть выбросов парниковых газов в Республике Беларусь. Выбросы в 2021 году составили 21,0 Гг в CO₂ - экв.

4.6.1 Производство микросхем или полупроводников (категория 2.Е.1. ОФО)

4.6.1.1. Описание категории

Холдинг «Интеграл» включает в себя 9 компаний, которые производят дискретные полупроводниковые приборы, диоды, кремниевые пластины, печатные платы и т.д.

С 2021 года холдинг предоставляет исходные данные о годовой проектной мощности производства полупроводников (в единицах площади поверхности подложек, м²), а также коэффициент использования годовой производственной мощности. ОАО

«Интеграл» – управляющая компания холдинга «Интеграл» подтвердило наличие производства только полупроводников (кремниевые подложки).

4.6.1.2 Методологические подходы

Для расчета выбросов в данной категории был использован метод уровня 1 согласно *«Дополнению 2019 года к Руководящим принципам национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК 2006 года»*. Были использованы коэффициенты по умолчанию из *Дополнения 2019*.

Данные о годовой проектной мощности производства полупроводников (в единицах площади поверхности подложек, м²) и коэффициент использования годовой производственной мощности были представлены ОАО «Интеграл» – управляющая компания холдинга «Интеграл» за 2015, 2020 – 2021 гг. Для 2003 – 2005 гг. были приняты данные по производственной мощности согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 (т. 3, ч. 2, табл. 6.7). За периоды 2006 – 2014 гг. и 2016 – 2019 гг. данные были получены методом интерполяции. За период 1995 – 2002 гг. использованы значения производственной мощности, как и для 2003 года (7700 Мм² кремния).

В результате проведенной оценки было определено, что категория 2.Е Электронная промышленность не является ключевой. Выбросы в СО₂ экв. за 2021 год составляют 21 Гг СО₂ экв. Расчеты выбросов за весь временной ряд представлены в табл. 4.28.

Таблица 4.28 – Используемые коэффициенты и исходные данные для расчета выбросов фторсоединений

Используемые коэффициенты уровня 1 для выбросов отдельных газов от производства полупроводников, кг/м ₂ (согласно 2019 Refinement, т.3, табл. 6.6)			CF ₄	C ₂ F ₆	CHF ₃	CH ₂ F ₂	C ₃ F ₈	C ₄ F ₆	с-C ₄ F ₈	C ₄ F ₈ O	C ₅ F ₈	NF ₃	SF ₆	N ₂ O
			0,36	0,12	0,05	0,003	0,03	0,003	0,01	0,00007	0,001	0,15	0,05	1,01
			выбросы в кг.											
	м2 подложек кремния	Коэффициент использования годовой производственной мощности	CF ₄	C ₂ F ₆	CHF ₃	CH ₂ F ₂	C ₃ F ₈	C ₄ F ₆	с-C ₄ F ₈	C ₄ F ₈ O	C ₅ F ₈	NF ₃	SF ₆	N ₂ O
1995	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
1996	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
1997	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
1998	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
1999	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
2000	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
2001	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
2002	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
2003	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
2004	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
2005	7700,00	0,54	1496,88	498,96	207,90	12,47	124,74	12,47	41,58	0,29	4,16	623,70	207,90	4199,58
2006	7503,60	0,54	1458,70	486,23	202,60	12,16	121,56	12,16	40,52	0,28	4,05	607,79	202,60	4092,46
2007	7285,37	0,54	1416,28	472,09	196,70	11,80	118,02	11,80	39,34	0,28	3,93	590,11	196,70	3973,44
2008	7067,14	0,54	1373,85	457,95	190,81	11,45	114,49	11,45	38,16	0,27	3,82	572,44	190,81	3854,42
2009	6848,92	0,54	1331,43	443,81	184,92	11,10	110,95	11,10	36,98	0,26	3,70	554,76	184,92	3735,40
2010	6630,69	0,54	1289,01	429,67	179,03	10,74	107,42	10,74	35,81	0,25	3,58	537,09	179,03	3616,38
2011	6412,46	0,54	1246,58	415,53	173,14	10,39	103,88	10,39	34,63	0,24	3,46	519,41	173,14	3497,36
2012	6194,24	0,54	1204,16	401,39	167,24	10,03	100,35	10,03	33,45	0,23	3,34	501,73	167,24	3378,34

2013	5976,01	0,54	1161,74	387,25	161,35	9,68	96,81	9,68	32,27	0,23	3,23	484,06	161,35	3259,32
2014	5757,78	0,54	1119,31	373,10	155,46	9,33	93,28	9,33	31,09	0,22	3,11	466,38	155,46	3140,29
2015	5735,96	0,54	1115,07	371,69	154,87	9,29	92,92	9,29	30,97	0,22	3,10	464,61	154,87	3128,39
2016	5518,90	0,534	1060,95	353,65	147,35	8,84	88,41	8,84	29,47	0,21	2,95	442,06	147,35	2976,56
2017	5301,84	0,5265	1004,91	334,97	139,57	8,37	83,74	8,37	27,91	0,20	2,79	418,71	139,57	2819,33
2018	5084,78	0,519	950,04	316,68	131,95	7,92	79,17	7,92	26,39	0,18	2,64	395,85	131,95	2665,39
2019	4867,72	0,5115	896,34	298,78	124,49	7,47	74,70	7,47	24,90	0,17	2,49	373,48	124,49	2514,74
2020	4650,66	0,51	853,86	284,62	118,59	7,12	71,16	7,12	23,72	0,17	2,37	355,78	118,59	2395,55
2021	4043,94	0,58	844,37	281,46	117,27	7,04	70,36	7,04	23,45	0,16	2,35	351,82	117,27	2368,94

Таблица 4.29 – Выбросы от категории категория 2.Е.1 Производство микросхем или полупроводников за период 1995-2021 гг.

	Гг CO ₂ экв.													
	CF ₄	C ₂ F ₆	CHF ₃	CH ₂ F ₂	C ₃ F ₈	C ₄ F ₆	c-C ₄ F ₈	C ₄ F ₈ O	C ₅ F ₈	NF ₃	SF ₆	N ₂ O	Смесь веществ (N ₂ O, C ₅ F ₈ , C ₄ F ₈ O, C ₄ F ₆)	Итого в CO ₂ экв, Гг
1995	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
1996	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
1997	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
1998	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
1999	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
2000	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
2001	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
2002	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
2003	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
2004	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23
2005	11,06	6,09	3,08	0,01	1,10	0,000012	0,43	0,0025	0,0004	10,73	4,74	1,25	1,25	37,23

2006	10,78	5,93	3,00	0,01	1,07	0,000012	0,42	0,0025	0,0004	10,45	4,62	1,22	1,22	36,28
2007	10,47	5,76	2,91	0,01	1,04	0,000012	0,41	0,0024	0,0004	10,15	4,48	1,18	1,19	35,23
2008	10,15	5,59	2,82	0,01	1,01	0,000011	0,39	0,0023	0,0003	9,85	4,35	1,15	1,15	34,17
2009	9,84	5,41	2,74	0,01	0,98	0,000011	0,38	0,0023	0,0003	9,54	4,22	1,11	1,12	33,12
2010	9,53	5,24	2,65	0,01	0,95	0,000011	0,37	0,0022	0,0003	9,24	4,08	1,08	1,08	32,06
2011	9,21	5,07	2,56	0,01	0,92	0,000010	0,36	0,0021	0,0003	8,93	3,95	1,04	1,04	31,01
2012	8,90	4,90	2,48	0,01	0,89	0,000010	0,34	0,0020	0,0003	8,63	3,81	1,01	1,01	29,95
2013	8,59	4,72	2,39	0,01	0,85	0,000010	0,33	0,0020	0,0003	8,33	3,68	0,97	0,97	28,90
2014	8,27	4,55	2,30	0,01	0,82	0,000009	0,32	0,0019	0,0003	8,02	3,54	0,94	0,94	27,84
2015	8,24	4,53	2,29	0,01	0,82	0,000009	0,32	0,0019	0,0003	7,99	3,53	0,93	0,93	27,74
2016	7,84	4,31	2,18	0,01	0,78	0,000009	0,30	0,0018	0,0003	7,60	3,36	0,89	0,89	26,39
2017	7,43	4,09	2,07	0,01	0,74	0,000008	0,29	0,0017	0,0003	7,20	3,18	0,84	0,84	25,00
2018	7,02	3,86	1,95	0,01	0,70	0,000008	0,27	0,0016	0,0002	6,81	3,01	0,79	0,80	23,63
2019	6,62	3,65	1,84	0,01	0,66	0,000007	0,26	0,0015	0,0002	6,42	2,84	0,75	0,75	22,29
2020	6,31	3,47	1,76	0,00	0,63	0,000007	0,24	0,0014	0,0002	6,12	2,70	0,71	0,72	21,24
2021	6,24	3,43	1,74	0,00	0,62	0,000007	0,24	0,0014	0,0002	6,05	2,67	0,71	0,71	21,00

4.6.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Неопределенности коэффициентов выбросов и исходных данных при расчете выбросов по методу Уровня 1 не определены.

4.6.1.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры ОК/КК для категории *2E1* осуществлялись в процессе выполнения работы. Процедуры контроля качества включали в себя следующее:

- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.6.1.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.6.1.6 Усовершенствования

Необходимо собрать детальные данные о потреблении фторсоединений по видам и технологиях очистки выбросов за весь временной ряд. В случае, если детальные данные будут недоступны, планируется уточнить значения годовой проектной мощности производства полупроводников и коэффициент использования годовой производственной мощности за весь временной ряд.

4.6.2 Плоскопанельные дисплеи ТПТ (категория 2.E.2. ОФО)

В Республике Беларусь производство плоскопанельных дисплеев ТПТ не осуществляется.

4.6.3 Фотоэлементы (категория 2.E.3. ОФО)

В Республике Беларусь производство фотоэлементов не осуществляется.

4.6.4 Теплоносители (категория 2.E.4. ОФО)

В Республике Беларусь отсутствует применение фторгазов в качестве теплоносителей.

4.7 Выбросы фторированных заменителей ОРВ (категория 2.F. ОФО)

Гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ) и гексафторид серы (SF₆) в Республике Беларусь не производятся.

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 12 ноября 2001 г. № 56-З «Об охране озонового слоя» (в редакции Законов Республики Беларусь от 16.06.2014 № 161-З, от 18.06.2019 № 201-З) юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие эксплуатацию оборудования и технических устройств, содержащих

озоноразрушающие вещества и (или) гидрофторуглероды, обязаны проводить инвентаризацию оборудования и технических устройств, содержащих озоноразрушающие вещества и (или) гидрофторуглероды, включенные в перечень озонобезопасных веществ, а также представлять в Минприроды ведомственную отчетность о результатах инвентаризации такого оборудования и технических устройств.

Инвентаризация оборудования и технических устройств, содержащих озоноразрушающие вещества и (или) гидрофторуглероды, включенные в перечень озонобезопасных веществ, проводится юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями не реже одного раза в три года в порядке, установленном Минприроды.

Согласно данному постановлению юридические лица, в эксплуатации которых находятся оборудование и технические устройства, содержащие озонобезопасные вещества (ГФУ), начиная с 2020 года каждые 3 года должны представить отчет по единицам оборудования и технических устройств, которые содержат более 3 кг озонобезопасных веществ (в одной единице).

В 2021 году в Минприроды впервые представлялись отчеты об инвентаризации оборудования и технических устройств, содержащих озонобезопасные вещества за 2020 год.

4.7.1 Охлаждение и кондиционирование воздуха (категория 2.F.1. ОФО)

В настоящем отчете представлены оценки выбросов в подкатегориях холодильного оборудования (далее - ХО):

2F1a Коммерческое (торговое) ХО;

2F1b Бытовое ХО;

2F1c Промышленное ХО;

2F1d Транспортное ХО.

Данные для категорий 2F1e Мобильное кондиционирование воздуха, 2F1f Стационарное кондиционирование воздуха собраны, необходимо провести дополнительные уточнения, планируется оценить выбросы от данных категорий в кадастре за 2022 год.

Доступны следующие предварительные данные по результатам анализа форм ведомственной отчетности:

Предприятия Беларуси отчитались о наличии 45,5 т ГФУ в секторе «Стационарное кондиционирование воздуха». Наибольшие объемы ГФУ содержатся в чиллерах, руфтопах и системах централизованного кондиционирования помещений на крупных промышленных и торговых предприятиях.

1,2 т ГФУ относятся к сектору «Тепловые насосы». Наиболее часто встречающиеся хладагенты в таком оборудовании – R407C и ГФУ-134a.

Сектор «Мобильное кондиционирование воздуха» представлен кондиционерами в пассажирских вагонах и грузовых автомобилях. Суммарное содержание ГФУ составляет 9,6 т. В системах кондиционирования пассажирских вагонов содержится ГФУ-134a, Экохол-1А и R407C.

4.7.1.1. Описание категории

Расчет выбросов ГФУ в подкатегориях 2F1a Коммерческое (торговое) ХО; 2F1c Промышленное ХО; 2F1d Транспортное ХО основывался на результатах анализа ведомственной отчетности.

Расчет выбросов ГФУ в подкатегории 2F1b Бытовое ХО основывался на данных об объемах импортированного/экспортированного оборудования, а также на данных от производителя бытового холодильного оборудования ЗАО «Атлант».

Бытовое ХО

В Республике Беларусь выпуск холодильной техники осуществляет ЗАО «Атлант». До 1993 года ЗАО «Атлант» выпускал холодильное оборудование, работающее на озоноразрушающих фреонах R-12 и R-11. В начале 90-х годов была разработана совместная программа по выводу озоноразрушающих веществ из употребления на ЗАО «Атлант». Программа была разработана на период с 1993 по 2000 гг. Из употребления выводились озоноразрушающие вещества и заменялись на R-134a. Стоит отметить, что конверсия проводилась на действующем производстве и с учетом наилучших доступных технических средств.

Начиная с 2002 года, ЗАО «АТЛАНТ» начал осуществлять переход на производство холодильников и морозильников с применением хладагента R600a. Такой переход был также связан с изменением конструкции производимой продукции, изменением технологий, применяемых на новых сборочных и заправочных линиях, а также закупкой необходимого оборудования, включая оборудование для оказания сервисных услуг и оборудования, обеспечивающего безопасность производства. Переход на использование R600a был совершен без остановки конвейера и цикл производства холодильников не прерывался.

На основании информации, представленной ЗАО «Атлант», о количестве потребленного ГФУ-134a и R600a (табл. 4.30), а также суррогатных данных за отдельные года (выделены серым в таблице), был произведен расчет количества оборудования, произведенного с использованием ГФУ-134a. Данные о производстве Бытового ХО представлены Белстатом (для 1991 – 1994 гг. использовались интерполированные данные, выделены красным в таблице 4.30)

Таблица 4.30 – Производство Бытового ХО и потребление хладагентов на ЗАО «Атлант» при производстве продукции, 1990 – 2021 гг.

	Произведено Бытового ХО всего	Произведено Бытового ХО ГФУ-134a	Потребление ГФУ-134a (для производства и обслуживания продукции)
	тыс. шт	тыс. шт	тонн
1990	728	-	
1991	731,6	-	
1992	736,1	-	
1993	740,6	82,281	12,34
1994	745,1	165,561	24,83
1995	746	248,642	37,30
1996	754	335,078	50,26
1997	795	441,623	66,24
1998	802	534,613	80,19

1999	802	623,715	93,56
2000	812	721,706	108,26
2001	830	830,000	124,50
2002	856	834,333	125,15
2003	886	844,000	126,6
2004	953	874,000	131,1
2005	995	721,333	108,2
2006	1050	102,667	15,4
2007	1072	56,667	8,5
2008	1106	-	1,2
2009	1007	-	1,2
2010	1106	-	1,6
2011	1197	-	1,6
2012	1263	-	1,7
2013	1201	-	2
2014	979	-	1,6
2015	899	-	1,3632
2016	988	-	1,1856
2017	779	-	1,0524
2018	858	-	0,6528
2019	815	-	0,6528
2020	843	-	0,6528
2021	801	-	1,5618

Для проведения расчетов принимались во внимание следующие допущения:

с 1993 года по 2000 год осуществлялся переход с ОРВ на ГФУ-134а;

в 2001 году использовался только ГФУ-134а при производстве бытового ХО;

с 2002 года по 2007 год осуществлялся переход с ГФУ-134а на R600а;

с 2008 года ГФУ-134а используется для проверки герметичности холодильного контура, а также сервисными центрами при обслуживании ранее произведенного оборудования;

содержание R600а в единице – 0,06 кг (по данным фирменного сервисного центра ЗАО «Атлант»);

содержание ГФУ-134а в единице – 0,15 кг (по данным фирменного сервисного центра ЗАО «Атлант»).

Для оценки банка холодильной техники, заправленной ГФУ-134а, были также собраны и проанализированы данные об объемах экспорта и импорта бытового ХО (таблица 4.31).

Для определения объемов экспорта/импорта Бытового ХО использовались данные по следующим кодам ТН ВЭД: 841810, 841821, 841829, 841830, 841840.

Таблица 4.31 – Импорт бытовых холодильников за период 1995 – 2021 гг. согласно кодам ТН ВЭД ЕАЭС, тыс. шт.

	Всего экспортировано						
	Суммарно	Всего из РФ	Из РФ с ГФУ-134а	Из Украины с ГФУ-134а	Всего из ЕС	Из ЕС с ГФУ-134а	Суммарно с ГФУ-134а
	Тыс. шт						
1995	8,964	6,260	3,130	-	1,830	1,830	4,960
1996	8,964	6,260	3,130	-	1,830	1,830	4,960
1997	8,964	6,260	3,130	-	1,830	1,830	4,960

1998	8,964	6,260	3,130	-	1,830	1,830	4,960
1999	7,540	6,732	3,366	-	0,667	0,667	4,033
2000	3,524	2,204	1,102	-	1,216	1,216	2,318
2001	12,198	10,605	5,303	0,080	1,507	1,507	6,890
2002	22,020	18,618	9,309	0,791	0,925	0,925	11,025
2003	17,559	12,064	6,032	1,627	3,789	3,789	11,448
2004	44,784	30,638	15,319	11,218	2,364	2,364	28,901
2005	106,222	67,094	33,547	30,420	3,100	1,550	65,517
2006	142,495	87,725	43,863	34,744	7,069	3,535	82,141
2007	157,833	105,682	52,841	28,100	10,274	5,137	86,078
2008	173,764	119,649	59,825	25,807	10,231	5,116	90,747
2009	90,513	65,208	32,604	10,943	5,958	2,979	46,526
2010	128,624	97,139	48,570	12,243	7,395	3,698	64,510
2011	107,242	84,794	42,397	5,336	5,936	2,968	50,701
2012	161,974	135,621	67,811	10,319	6,545	3,273	81,402
2013	191,111	155,631	77,816	7,456	9,772	4,886	90,158
2014	111,872	94,811	47,406	0,245	6,036	3,018	50,669
2015	95,705	85,514	42,757	-	5,278	2,639	45,396
2016	90,449	66,420	33,210	-	9,354	4,677	37,887
2017	141,162	102,464	10,246	-	12,854	6,427	16,673
2018	161,890	117,660	11,766	-	15,721	1,572	13,338
2019	154,443	121,400	12,140	-	17,133	1,713	13,853
2020	173,842	152,300	15,230	-	18,543	1,854	17,084
2021	688,937	477,496	47,750	-	С	С	49,604

Для определения объемов импорта использовались данные кадастров выбросов ПГ Российской Федерации (далее – РФ), Украины и стран Европейского Союза (далее – ЕС), данные Белстата по внешней торговле, а также данные с сайта UN Comtrade.

Для определения доли импортированного Бытового ХО с ГФУ-134а принимались во внимание следующие допущения:

импорт из РФ: с 1995 по 2016 год – 50 % оборудования содержат ГФУ-134а, с 2017 года -10 %;

импорт из Украины: с 2001 по 2014 год всё Бытовое ХО с ГФУ-134а;

импорт из стран ЕС: с 1995 по 2004 год 100 % импорта с ГФУ-134а; с 2005 по 2017 год – 50 %; с 2018 года – 10 %.

Промышленное ХО

В Республике Беларусь не производится крупное промышленное холодильное оборудование. Для выполнения оценки выбросов ГФУ от данной подкатегории были проанализированы представленные формы ведомственной отчетности о наличии на предприятиях оборудования, содержащего ГФУ (табл. 4.32). Данные за 2021 год отсутствуют, будут обновлены в 2024 году.

Торговое ХО

Для выполнения оценки выбросов ГФУ от данной подкатегории были проанализированы представленные формы ведомственной отчетности о наличии на предприятиях оборудования, содержащего ГФУ (табл. 4.33). Данные за 2021 год отсутствуют, будут обновлены в 2024 году.

Транспортное ХО

Для выполнения оценки выбросов ГФУ от данной подкатегории были проанализированы представленные формы ведомственной отчетности о наличии на предприятиях транспорта, оборудованного холодильным оборудованием, содержащим ГФУ (табл. 4.34). Данные за 2021 год отсутствуют, будут обновлены в 2024 году.

Таблица 4.32 – Результаты инвентаризации Промышленного ХО, содержащего ГФУ за период 1995 – 2020 гг., кг

	R404A	R407C	R507A	ГФУ-134a	R417A	Экохол 22B*	R407A	R410A	ГФУ-125	ГФУ-143a	ГФУ-23	R507C	R452A	R449A
1995	43,8	18	5	8,3										
1996	124,5		5											
1997	38	3,7	68,9	3,8										
1998	46,6		64	17										
1999	10,5			6,2										
2000	4971	90,4	238,9	19	45	11								
2001	2799	6	390,6	5		11,3								
2002	3469,7	66	1263,2	56,4			6	8						
2003	3526,15	551	1167,6	102,6	22,6			4,5						
2004	12620,2	404,7	1441,5	64,1										
2005	6476,1	495	745,6	119			80							
2006	4043,2	786,8	2456,8	524										
2007	8572,7	261,5	2879,4	1508,1		10	74							
2008	6158,53	276	1376	1028,4		11	38	36,8	264	312				
2009	4230,8	226	589,3	73,5	44			30						
2010	7951,5	93,4	4362	783,9				8,4						
2011	11275,6	275,2	4083,3	399,5			95	74,6			24			
2012	4502,9	309,1	12670	81,7			54	8						
2013	4987,1	318	3734,2	457,82				114						
2014	3717,5	274,1	797,5	643,2			22	602,1				45		
2015	6025,2	175	938	559,8			32	607,8				390		
2016	1703,3	44,9	281,6	110				77,4						
2017	1962,1	86,5	667	30				4,8						
2018	3762,9	91	346,1	271,9		4		205,7					4	
2019	2081,1	72,8	691,6	1106										3,6
2020	1339,1	10	916,6											

*Экохол 22b – состав хладагента ГФУ-125 - 44%, ГФУ-143a – 52 %, ГФУ-134a – 4%. ПГП = 3000.

Таблица 4.33 – Результаты инвентаризации Торгового ХО, содержащего ГФУ за период 1995-2020 гг., кг

	R507A	ГФУ-134a	R407A	R404A	R410A	R407C	R507C	R452A
1995	20,0	0,1						
1996								
1997								
1998								
1999		0,7	38,0					
2000	20,0			12,0				
2001		0,1						
2002	19,5							
2003		5,6		120,4				
2004	20,0		38,0					
2005	20,0	0,6		53,0				
2006	847,0	0,3		0,3				
2007	128,0	56,4		204,1				
2008	12,0	5,6		2053,4	31,0			
2009	32,5	2,9		5036,9		74,0		
2010	345,2	127,5		2374,6	348,0			
2011	54,0	18,9		4836,9	218,5	14,2		
2012	1781,3	178,1		9726,3	158,7	18,0	24,0	
2013	1636,1	38,7		7487,8	232,0			
2014	1136,9	4,2		15402,0	367,0			
2015	106,0	3,6		11773,0	103,7			
2016		262,2		5676,9	300,0			
2017	10,0	6,5		4858,6	40,2			
2018	12,1	10,4		7627,8	89,7			9,0
2019		752,8		3842,1	67,2	5,8		3,5
2020	8,0	20,4		7133,9	11,4			

Таблица 4.34 – Результаты инвентаризации Транспортного ХО, содержащего ГФУ за период 1995-2020 гг, кг

	R404A	R507A	ГФУ-134a	R410A	R407C	R452A
1995	31,1					
1996	47,5	11,3	7,0			
1997			16,0			
1998	51,0		51,1			
1999	15,2		24,0			
2000	44,4	9,0	4,0	12,0		
2001	1342,0		38,5	11,7		
2002	14,0		43,0	8,0		
2003	16,8		45,9	16,2		
2004	69,8		108,5	15,4		
2005	19,8	6,5	30,0			
2006	50,8	44,0	69,0			
2007	88,3					
2008	65,9					
2009	16,4					
2010	189,2	20,0	32,7			
2011	135,0		66,0			
2012	319,0		91,9			
2013	121,3		373,8			
2014	59,5		94,1			
2015	89,4	30,0	112,7			
2016	103,7		331,5		7,0	
2017	318,8		13,8			
2018	192,2		26,5			5,0
2019	249,7		63,0			10,0
2020	173,4	6,5	25,0			5,0

4.7.1.2 Методологические подходы

Бытовое ХО

Для расчета выбросов ПГ от производства и использования Бытового ХО использовался уровень 2а, формулы 7.10-7.14.

Общий вид расчетов выглядит следующим образом:

Евсего = Е контейнеры, t + Е заряд, t + Е срок службы, t + Е конец срока службы, t

При анализе закупок хладагента ЗАО «Атлант» был сделан вывод о том, что 10% от потребленных хладагентов поставляется в крупных емкостях (до 15 кг); 1 % - в мелких емкостях (до 1 кг). Остальной объем хладагентов поступает в возвратных крупных контейнерах.

Для расчета выбросов в процессе эксплуатации оборудования был рассчитан банк для Бытового ХО.

Таблица 4.35 – Банк хладагента ГФУ-134а

	Всего			С ГФУ-134а					
	Произ ведено	Экспорт	Импорт	Произв едено	Экспорт	Импорт	Осталос ь в стране	БАНК с ГФУ- 134а	БАНК с ГФУ- 134а
	тыс. шт								тонн
1990	728								
1991	731,6								
1992	736,1								
1993	740,6			82,281			82,281	82,281	12,342
1994	745,1			165,561			165,561	247,842	37,176
1995	746	546,400	8,964	248,642	182,115	4,960	71,487	319,329	47,899
1996	754	546,400	8,964	335,078	242,820	4,960	97,218	416,546	62,482
1997	795	678,200	8,964	441,623	376,740	4,960	69,843	486,389	72,958
1998	802	625,213	8,964	534,613	416,767	4,960	122,806	609,195	91,379
1999	802	602,725	7,540	623,715	468,739	4,033	159,009	768,204	115,231
2000	812	608,824	3,524	721,706	541,123	2,318	182,901	951,105	142,666
2001	830	646,044	12,198	830,000	646,044	6,890	190,846	1141,951	171,293
2002	856	697,857	22,020	834,333	680,193	11,025	165,165	1307,116	196,067
2003	886	762,422	17,559	844,000	726,280	11,448	129,168	1436,284	215,443
2004	953	801,270	44,784	874,000	734,848	28,901	168,053	1604,337	240,651
2005	995	851,630	106,222	721,333	617,396	65,517	169,454	1773,791	266,069
2006	1050	901,459	142,495	102,667	88,143	82,141	96,665	1870,456	280,568
2007	1072	922,103	157,833	56,667	48,743	86,078	94,002	1964,458	294,669
2008	1106	886,603	173,764			90,747	90,747	2055,205	308,281
2009	1007	799,988	90,513			46,526	46,526	2019,450	302,918
2010	1106	969,041	128,624			64,510	64,510	1918,399	287,760
2011	1197	881,121	107,242			50,701	50,701	1897,613	284,642
2012	1263	957,853	161,974			81,402	81,402	1881,798	282,270

2013	1201	911,530	191,111			90,158	90,158	1902,113	285,317
2014	979	883,463	111,872			50,669	50,669	1829,975	274,496
2015	899	731,392	95,705			45,396	45,396	1716,361	257,454
2016	988	838,666	90,449			37,887	37,887	1571,348	235,702
2017	779	688,270	141,162			16,673	16,673	1397,176	209,576
2018	858	716,209	161,890			13,338	13,338	1245,348	186,802
2019	815	745,000	154,443			13,853	13,853	1130,034	169,505
2020	843	796,900	173,842			17,084	17,084	979,065	146,860
2021	8001	698,200	688,937			49,064	49,064	859,215	128,882

*данные с 1990 по 1994 гг. используются для расчета банка оборудования с ГФУ-134а.

Оценка выбросов ГФУ в конце срока службы Бытового ХО начинается с 2009 года, так как производство Бытового ХО с ГФУ в стране началось с 1993 года, а объем импорта оборудования, заправленного ГФУ-134а, был незначительным.

Используемые для расчетов параметры выбросов приведены в таблице 4.36:

Таблица 4.36 – Используемые параметры для расчета выбросов от холодильного оборудования

	Срок службы	Коэффициент выбросов для обращения с контейнерами	Коэффициент выбросов от первоначальной заправки	Годовая интенсивность выбросов	Эффективность извлечения	Остаток от первоначального заряда
	d	c	k	x	η	p
Бытовое ХО	16 лет	20% - для мелких банок, 2% для крупных емкостей, 0 – для контейнеров	0,6 %	0,3 %	35 %	40 %
Коммерческое ХО	11 лет			23 %		
Промышленное ХО	23 года			16 %		
Транспортное ХО	8 лет			33 %		

Итоговые выбросы от всех источников для подкатегории 2F1b Бытовое ХО представлены в табл. 4.37.

Таблица 4.37 – Выбросы ГФУ-134а от подкатегории 2.F.1.b

	Выбросы от обращения контейнеров		Выбросы от заполнения оборудования		Ежегодные утечки		Выбросы при утилизации	
	тонн	Гг, CO ₂ экв.	тонн	Гг, CO ₂ экв.	тонн	Гг, CO ₂ экв.	тонн	Гг, CO ₂ экв.
1995	0,1492	0,213	0,1992	0,285	0,1437	0,205		

1996	0,2010	0,287	0,2684	0,384	0,1874	0,268		
1997	0,2650	0,379	0,3537	0,506	0,2189	0,313		
1998	0,3208	0,459	0,4282	0,612	0,2741	0,392		
1999	0,3742	0,535	0,4996	0,714	0,3457	0,494		
2000	0,4330	0,619	0,5781	0,827	0,4280	0,612		
2001	0,4980	0,712	0,6648	0,951	0,5139	0,735		
2002	0,5006	0,716	0,6683	0,956	0,5882	0,841		
2003	0,5064	0,724	0,6760	0,967	0,6463	0,924		
2004	0,5244	0,750	0,7001	1,001	0,7220	1,032		
2005	0,4328	0,619	0,5778	0,826	0,7982	1,141		
2006	0,0616	0,088	0,0822	0,118	0,8417	1,204		
2007	0,0340	0,049	0,0454	0,065	0,8840	1,264		
2008	0,0048	0,007	0,0064	0,009	0,9248	1,323		
2009	0,0048	0,007	0,0064	0,009	0,9088	1,300	3,2089	4,589
2010	0,0064	0,009	0,0085	0,012	0,8633	1,234	6,4569	9,233
2011	0,0064	0,009	0,0085	0,012	0,8539	1,221	2,7880	3,987
2012	0,0068	0,010	0,0091	0,013	0,8468	1,211	3,7915	5,422
2013	0,0080	0,011	0,0107	0,015	0,8560	1,224	2,7239	3,895
2014	0,0064	0,009	0,0085	0,012	0,8235	1,178	4,7894	6,849
2015	0,0055	0,008	0,0073	0,010	0,7724	1,104	6,2014	8,868
2016	0,0047	0,007	0,0063	0,009	0,7071	1,011	7,1331	10,200
2017	0,0042	0,006	0,0056	0,008	0,6287	0,899	7,4430	10,643
2018	0,0026	0,004	0,0035	0,005	0,5604	0,801	6,4414	9,211
2019	0,0026	0,004	0,0035	0,005	0,5085	0,727	5,0375	7,204
2020	0,0026	0,004	0,0035	0,005	0,4406	0,630	6,5541	9,372
2021	0,0062	0,0089	0,0083	0,012	0,3866	0,553	6,6087	9,450

Промышленное ХО

Для расчета выбросов ПГ от использования Промышленного ХО использовался уровень 2а. Так как промышленное ХО не производится в стране, то рассчитывались только ежегодные утечки из банка хладагентов для приложения. Выбросы от утилизации такого оборудования не рассчитаны, так как в настоящее время нет достоверных данных о ежегодных объемах выведенного из эксплуатации оборудования.

Таким образом, общий вид расчетов выглядит следующим образом:

Евсего = Езаряд,t

Для расчета выбросов в процессе эксплуатации оборудования был рассчитан банк для Промышленного ХО. Используемые смеси хладагентов были распределены по составляющим компонентам. Данные за 2021 год были взяты как для 2020 года.

Таблица 4.38 – Банк хладагентов приложения 2.Г.1.с Промышленное ХО по компонентам за период 1995 – 2021 гг., кг

	Ежегодное потребление ГФУ в разбивке по компонентам смеси, кг					БАНК (нарастающим итогом), кг				
	ГФУ - 125	ГФУ - 143a	ГФУ - 134a	ГФУ - 32	ГФУ - 23	ГФУ - 125	ГФУ - 143a	ГФУ - 134a	ГФУ - 32	ГФУ - 23
1995	26,272	25,276	19,412	4,14		26,272	25,276	19,412	4,14	
1996	57,28	67,24	4,98	0		83,552	92,516	24,392	4,14	
1997	52,095	54,21	7,244	0,851		135,647	146,726	31,636	4,991	
1998	52,504	56,232	18,864	0		188,151	202,958	50,5	4,991	
1999	4,62	5,46	6,62	0		192,771	208,418	57,12	4,991	
2000	2355,1	2710,09	287,788	20,792		2547,871	2918,508	344,908	25,783	
2001	1433,332	1656,656	120,532	1,38		3981,203	4575,164	465,44	27,163	
2002	2181,168	2435,844	231,908	20,38		6162,371	7011,008	697,348	47,543	
2003	2285,8376	2417,398	541,466	128,98		8448,209	9428,406	1238,814	176,523	
2004	6374,813	7283,254	779,352	93,081		14823,02	16711,66	2018,166	269,604	
2005	3378,034	3740,372	667,444	129,85		18201,06	20452,03	2685,61	399,454	
2006	3204,108	3330,864	1094,864	180,964		21405,16	23782,9	3780,474	580,418	
2007	5311,063	5902,704	2016,988	74,945		26716,23	29685,6	5797,462	655,363	
2008	3769,1932	4208,156	1433,901	89,48		30485,42	33893,76	7231,363	744,843	
2009	2248,206	2494,666	382,252	66,98		32733,63	36388,42	7613,615	811,823	
2010	5707,21	6315,78	1150,528	25,682		38440,84	42704,2	8764,143	837,505	
2011	7147,014	7904,962	1031,628	119,596	24	45587,85	50609,16	9795,771	957,101	24
2012	8419,151	8676,508	444,148	85,893		54007	59285,67	10239,92	1042,994	24
2013	4197,924	4460,392	822,664	130,14		58204,92	63746,06	11062,58	1173,134	24
2014	2435,325	2354,35	943,232	368,493		60640,25	66100,41	12005,82	1541,627	24
2015	3675,538	3797,104	904,608	350,55		64315,79	69897,52	12910,42	1892,177	24
2016	940,177	1026,516	201,48	49,027		65255,96	70924,03	13111,9	1941,204	24
2017	1220,849	1353,792	153,464	22,295		66476,81	72277,83	13265,37	1963,499	24
2018	1958,446	2131,838	469,896	124,22		68435,26	74409,66	13735,26	2087,719	24
2019	1280,584	1427,972	1228,036	17,608		69715,84	75837,64	14963,3	2105,327	24
2020	1050,004	1154,632	58,764	2,3		70765,85	76992,27	15022,06	2107,627	24
2021	1050,004	1154,632	58,764	2,3		71815,85	78146,90	15080,83	2109,927	24

Итоговые выбросы от всех источников для подкатегории 2.F.1.с Промышленное ХО представлены в табл. 4.39.

Таблица 4.39 – Выбросы ГФУ от подкатегории 2.F.1.с

	Выбросы ГФУ, тонн					Выбросы ГФУ, Гг CO ₂ экв.				
	ГФУ - 125	ГФУ - 143a	ГФУ - 134a	ГФУ - 32	ГФУ - 23	ГФУ - 125	ГФУ - 143a	ГФУ - 134a	ГФУ - 32	ГФУ - 23
ПГП						3500	4470	1430	675	14800
1995	0,004	0,004	0,003	0,001		0,01	0,02	0,00	0,00	
1996	0,013	0,015	0,004	0,001		0,05	0,07	0,01	0,00	
1997	0,022	0,023	0,005	0,001		0,08	0,10	0,01	0,00	
1998	0,030	0,032	0,008	0,001		0,11	0,15	0,01	0,00	
1999	0,031	0,033	0,009	0,001		0,11	0,15	0,01	0,00	
2000	0,408	0,467	0,055	0,004		1,43	2,09	0,08	0,00	
2001	0,637	0,732	0,074	0,004		2,23	3,27	0,11	0,00	
2002	0,986	1,122	0,112	0,008		3,45	5,01	0,16	0,01	
2003	1,352	1,509	0,198	0,028		4,73	6,74	0,28	0,02	
2004	2,372	2,674	0,323	0,043		8,30	11,95	0,46	0,03	
2005	2,912	3,272	0,430	0,064		10,19	14,63	0,61	0,04	
2006	3,425	3,805	0,605	0,093		11,99	17,01	0,86	0,06	
2007	4,275	4,750	0,928	0,105		14,96	21,23	1,33	0,07	
2008	4,878	5,423	1,157	0,119		17,07	24,24	1,65	0,08	
2009	5,237	5,822	1,218	0,130		18,33	26,02	1,74	0,09	
2010	6,151	6,833	1,402	0,134		21,53	30,54	2,01	0,09	
2011	7,294	8,097	1,567	0,153	0,004	25,53	36,20	2,24	0,10	0,06
2012	8,641	9,486	1,638	0,167	0,004	30,24	42,40	2,34	0,11	0,06
2013	9,313	10,199	1,770	0,188	0,004	32,59	45,59	2,53	0,13	0,06
2014	9,702	10,576	1,921	0,247	0,004	33,96	47,28	2,75	0,17	0,06
2015	10,29	11,184	2,066	0,303	0,004	36,02	49,99	2,95	0,20	0,06
2016	10,44	11,348	2,098	0,311	0,004	36,54	50,72	3,00	0,21	0,06
2017	10,64	11,564	2,122	0,314	0,004	37,23	51,69	3,04	0,21	0,06
2018	10,95	11,906	2,198	0,334	0,004	38,32	53,22	3,14	0,23	0,06
2019	11,16	12,134	2,394	0,337	0,004	39,04	54,24	3,42	0,23	0,06
2020	11,32	12,319	2,404	0,337	0,004	39,63	55,06	3,44	0,23	0,06
2021	11,49	12,504	2,413	0,338	0,004	40,22	55,89	3,45	0,23	0,06

Торговое ХО

Для расчета выбросов ПГ от использования Торгового ХО использовался уровень 2а. Рассчитывались только ежегодные утечки из банка хладагентов для приложения. Выбросы от утилизации такого оборудования не рассчитаны, так как в настоящее время нет достоверных данных о ежегодных объемах выведенного из эксплуатации оборудования.

Таким образом, общий вид расчетов выглядит следующим образом:

Евсего = Езаряд,t

Для расчета выбросов в процессе эксплуатации оборудования был рассчитан банк хладагентов для приложения. Используемые смеси хладагентов были распределены по составляющим компонентам. Данные за 2021 год были взяты как для 2020 года.

Таблица 4.40 – Банк хладагентов приложения 2F1a Торговое ХО по компонентам за период 1995 - 2021 гг., кг

	Ежегодное потребление ГФУ в разбивке по компонентам смеси, кг				БАНК (нарастающим итогом), тонн			
	ГФУ - 125	ГФУ - 143a	ГФУ - 134a	ГФУ - 32	ГФУ - 125	ГФУ - 143a	ГФУ - 134a	ГФУ - 32
1995	10,000	10,000	0,100		0,010	0,010	0,000	
1996					0,010	0,010	0,000	
1997					0,010	0,010	0,000	
1998					0,010	0,010	0,000	
1999	15,200	0,000	15,890	7,600	0,025	0,010	0,016	0,008
2000	15,280	16,240	0,480		0,040	0,026	0,016	0,008
2001			0,100		0,040	0,026	0,017	0,008
2002	9,750	9,750	0,000		0,050	0,036	0,017	0,008
2003	52,976	62,608	10,416		0,103	0,099	0,027	0,008
2004	25,200	10,000	15,200	7,600	0,128	0,109	0,042	0,015
2005	33,320	37,560	2,720		0,162	0,146	0,045	0,015
2006	423,632	423,656	0,312		0,585	0,570	0,045	0,015
2007	153,804	170,132	64,564		0,739	0,740	0,110	0,015
2008	924,996	1073,768	87,736	15,500	1,664	1,814	0,198	0,031
2009	2250,987	2635,428	242,876	17,029	3,915	4,449	0,440	0,048
2010	1391,424	1407,392	222,484	174,000	5,307	5,857	0,663	0,222
2011	2268,014	2542,162	219,758	112,516	7,575	8,399	0,883	0,334
2012	5266,072	5960,326	576,512	83,490	12,841	14,359	1,459	0,418
2013	4228,682	4711,706	338,212	116,000	17,069	19,071	1,797	0,534
2014	7528,830	8577,490	620,280	183,500	24,598	27,648	2,418	0,717
2015	5284,988	6174,981	474,502	51,850	29,883	33,823	2,892	0,769
2016	2647,814	2951,962	489,234	150,000	32,531	36,775	3,381	0,919
2017	2162,884	2531,472	200,844	20,100	34,694	39,307	3,582	0,939
2018	3412,442	3972,506	315,532	45,840	38,106	43,279	3,898	0,985
2019	1727,639	1997,892	909,500	35,319	39,834	45,277	4,807	1,020
2020	3148,616	3713,628	305,706	5,700	42,983	48,991	5,113	1,026
2021	3148,616	3713,628	305,706	5,700	46,131	52,704	5,419	1,032

Итоговые выбросы от всех источников для подкатегории 2F1a Торговое ХО представлены в табл. 4.41.

Таблица 4.41 – Выбросы ГФУ от подкатегории 2.F.1.a

	Выбросы, тонн ГФУ				Выбросы ГФУ, Гг CO ₂ экв.			
	ГФУ-125	ГФУ-143a	ГФУ-134a	ГФУ-32	ГФУ-125	ГФУ-143a	ГФУ-134a	ГФУ-32
ПГП					3500	4470	1430	675
1995	0,002	0,002	0,000		0,008	0,010	0,000	
1996	0,002	0,002	0,000		0,008	0,010	0,000	
1997	0,002	0,002	0,000		0,008	0,010	0,000	
1998	0,002	0,002	0,000		0,008	0,010	0,000	
1999	0,006	0,002	0,004	0,002	0,020	0,010	0,005	0,001
2000	0,009	0,006	0,004	0,002	0,032	0,026	0,005	0,001
2001	0,009	0,006	0,004	0,002	0,032	0,026	0,005	0,001
2002	0,011	0,008	0,004	0,002	0,040	0,036	0,005	0,001
2003	0,023	0,022	0,006	0,002	0,081	0,099	0,009	0,001
2004	0,029	0,024	0,009	0,003	0,101	0,109	0,014	0,002
2005	0,036	0,033	0,010	0,003	0,127	0,147	0,014	0,002
2006	0,132	0,128	0,010	0,003	0,461	0,573	0,015	0,002
2007	0,166	0,166	0,025	0,003	0,582	0,744	0,035	0,002
2008	0,374	0,408	0,044	0,007	1,311	1,824	0,064	0,005
2009	0,881	1,001	0,099	0,011	3,083	4,475	0,142	0,007
2010	1,194	1,318	0,149	0,050	4,179	5,890	0,213	0,034
2011	1,704	1,890	0,199	0,075	5,965	8,447	0,284	0,051
2012	2,889	3,231	0,328	0,094	10,112	14,442	0,469	0,063
2013	3,841	4,291	0,404	0,120	13,442	19,180	0,578	0,081
2014	5,535	6,221	0,544	0,161	19,371	27,807	0,778	0,109
2015	6,724	7,610	0,651	0,173	23,533	34,018	0,931	0,117
2016	7,319	8,274	0,761	0,207	25,618	36,987	1,088	0,140
2017	7,806	8,844	0,806	0,211	27,321	39,533	1,153	0,143
2018	8,574	9,738	0,877	0,222	30,009	43,528	1,254	0,150
2019	8,963	10,187	1,082	0,230	31,369	45,537	1,547	0,155
2020	9,671	11,023	1,150	0,231	33,849	49,272	1,645	0,156
2021	10,380	11,858	1,219	0,232	36,328	53,007	1,743	0,157

Транспортное ХО

Для расчета выбросов ПГ от использования Транспортного ХО использовался уровень 2a. Рассчитывались только ежегодные утечки из банка хладагентов для приложения. Выбросы от утилизации такого оборудования не рассчитаны, так как в настоящее время нет достоверных данных о ежегодных объемах выведенного из эксплуатации оборудования.

Т.о. общий вид расчетов выглядит следующим образом:

Всего = Езаряд,t

Для расчета выбросов в процессе эксплуатации оборудования был рассчитан банк хладагентов для приложения. Используемые смеси хладагентов были распределены по составляющим компонентам. Данные за 2021 год были взяты как для 2020 года.

Таблица 4.42 – Банк хладагентов приложения 2F1d Транспортное ХО по компонентам за период 1995 – 2021 гг., кг

	ГФУ - 125	ГФУ - 143a	ГФУ - 134a	ГФУ - 32	ГФУ - 125	ГФУ - 143a	ГФУ - 134a	ГФУ - 32
	кг				Банк (нараст итогом), тонн			
1995	13,684	16,172	1,244		0,014	0,016	0,001	
1996	26,55	30,35	8,9		0,040	0,047	0,010	
1997			16		0,040	0,047	0,026	
1998	22,44	26,52	53,14		0,063	0,073	0,079	
1999	6,688	7,904	24,608		0,069	0,081	0,104	
2000	30,036	27,588	5,776	6	0,099	0,109	0,110	0,006
2001	596,33	697,84	92,2	5,85	0,696	0,806	0,202	0,012
2002	10,16	7,28	43,56	4	0,706	0,814	0,245	0,016
2003	15,492	8,736	46,572	8,1	0,721	0,822	0,292	0,024
2004	38,412	36,296	111,292	7,7	0,760	0,859	0,403	0,032
2005	11,962	13,546	30,792		0,772	0,872	0,434	0,032
2006	44,352	48,416	71,032		0,816	0,921	0,505	0,032
2007	38,852	45,916	3,532		0,855	0,967	0,509	0,032
2008	28,996	34,268	2,636		0,884	1,001	0,511	0,032
2009	7,216	8,528	0,656		0,891	1,009	0,512	0,032
2010	93,248	108,384	40,268		0,984	1,118	0,552	0,032
2011	59,4	70,2	71,4		1,044	1,188	0,624	0,032
2012	140,36	165,88	104,66		1,184	1,354	0,728	0,032
2013	53,372	63,076	378,612		1,238	1,417	1,107	0,032
2014	26,18	30,94	96,48		1,264	1,448	1,203	0,032
2015	54,336	61,488	116,276		1,318	1,509	1,320	0,032
2016	47,378	53,924	339,288	1,61	1,365	1,563	1,659	0,033
2017	140,272	165,776	26,552		1,506	1,729	1,685	0,033
2018	87,518	99,944	34,188	0,55	1,593	1,829	1,720	0,034
2019	115,768	129,844	72,988	1,1	1,709	1,959	1,793	0,035
2020	82,496	93,418	31,936	0,55	1,791	2,052	1,825	0,035
2021	82,496	93,418	31,936	0,55	1,874	2,146	1,857	0,036

Итоговые выбросы от всех источников для подкатегории 2F1d Транспортное ХО представлены в табл. 4.43.

Таблица 4.43 – Выбросы ГФУ от подкатегории 2.F.1.d

	Выбросы, тонн ГФУ				Выбросы ГФУ, Гг CO ₂ экв.			
	ГФУ-125	ГФУ-143a	ГФУ-134a	ГФУ-32	ГФУ-125	ГФУ-143a	ГФУ-134a	ГФУ-32
ПГП					3500	4470	1430	675
1995	0,004	0,005	0,000		0,016	0,023	0,001	
1996	0,013	0,015	0,003		0,046	0,068	0,005	
1997	0,013	0,015	0,008		0,046	0,068	0,012	
1998	0,020	0,024	0,026		0,071	0,106	0,037	
1999	0,023	0,026	0,034		0,079	0,118	0,048	
2000	0,032	0,035	0,036	0,002	0,113	0,158	0,051	0,001
2001	0,226	0,262	0,066	0,004	0,791	1,171	0,094	0,003
2002	0,229	0,264	0,080	0,005	0,803	1,182	0,114	0,003
2003	0,234	0,267	0,095	0,008	0,821	1,195	0,136	0,005
2004	0,247	0,279	0,131	0,010	0,864	1,247	0,187	0,007
2005	0,251	0,283	0,141	0,010	0,878	1,267	0,202	0,007
2006	0,265	0,299	0,164	0,010	0,928	1,337	0,235	0,007
2007	0,278	0,314	0,165	0,010	0,973	1,404	0,236	0,007
2008	0,287	0,325	0,166	0,010	1,005	1,454	0,238	0,007
2009	0,290	0,328	0,166	0,010	1,014	1,466	0,238	0,007
2010	0,320	0,363	0,179	0,010	1,120	1,624	0,257	0,007
2011	0,339	0,386	0,203	0,010	1,187	1,726	0,290	0,007
2012	0,385	0,440	0,237	0,010	1,347	1,967	0,338	0,007
2013	0,402	0,460	0,360	0,010	1,408	2,058	0,514	0,007
2014	0,411	0,471	0,391	0,010	1,437	2,103	0,559	0,007
2015	0,428	0,491	0,429	0,010	1,499	2,193	0,613	0,007
2016	0,444	0,508	0,539	0,011	1,553	2,271	0,771	0,007
2017	0,489	0,562	0,548	0,011	1,713	2,512	0,783	0,007
2018	0,518	0,594	0,559	0,011	1,812	2,657	0,799	0,007
2019	0,555	0,637	0,583	0,011	1,944	2,846	0,833	0,008
2020	0,582	0,667	0,593	0,012	2,038	2,981	0,848	0,008
2021	0,609	0,697	0,603	0,012	2,132	3,117	0,863	0,008

4.7.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Неопределенности коэффициентов выбросов и исходных данных при расчете выбросов по методу Уровня 2a ± 50 %.

4.7.1.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры ОК/КК для категории 2.F.1 осуществлялись в процессе выполнения работы. Процедуры контроля качества включали в себя следующее:

- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.7.1.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории не выполнялись.

4.7.1.6 Усовершенствования

Необходимо уточнить данные для расчета выбросов по подкатегориям 2.F.1.e Мобильное кондиционирование воздуха, 2.F.1.f Стационарное кондиционирование воздуха.

4.7.2 Пенообразователи (категория 2.F.2. ОФО)

Не оценено. Необходимо собрать достоверные данные для расчета выбросов по подкатегории 2.F.2.

4.7.3 Противопожарная защита (категория 2.F.3. ОФО)

Не оценено. Необходимо собрать достоверные данные и провести дополнительные исследования для расчета выбросов по подкатегории 2.F.3 (сроки оценки этой категории не определены).

По результатам анализа ведомственной отчетности в подкатегории «Противопожарная защита» отчиталось 10 предприятий с суммарной массой хладагентов 14 тонн. Среднее содержание ГФУ в 1 единице оборудования составляет около 400 кг, в диапазоне от 9 до 3600 кг. Данный сектор представлен хладагентами ГФУ-227ea и ГФУ-125.

4.7.4 Аэрозоли (категория 2.F.4. ОФО)

Не оценено. Необходимо собрать достоверные данные и провести дополнительные исследования для расчета выбросов по подкатегории 2.F.4 (сроки оценки этой категории не определены).

Собраны предварительные данные по использованию в Республике Беларусь дозированных ингаляторов (для медицинского применения), содержащих в своем составе ГФУ. Министерство здравоохранения Республики Беларусь предоставило выписку из «Государственного реестра лекарственных средств Республики Беларусь», которая содержит перечень одобренных для использования в Республике Беларусь дозированных ингаляторов (далее – ДИ), содержащих ГФУ. В качестве вспомогательного вещества в ДИ содержится только ГФУ-134a.

4.7.5 Растворители (категория 2.F.5. ОФО)

Не оценено. Необходимо собрать достоверные данные и провести дополнительные исследования для расчета выбросов по подкатегории 2.F.4 (сроки оценки этой категории не определены).

4.7.6 Прочее (категория 2.F.6. ОФО)

Не выявлено прочих секторов использования ГФУ/ПФУ.

4.8 Производство и использование других продуктов (категория 2.G. ОФО)

4.8.1 Производство электрооборудования (категория 2.G 1. ОФО)

4.8.1.1. Описание категории

В этом разделе содержится информация о выбросах парниковых газов в категории 2.G.1. Электрооборудование (SF₆).

Гексафторид серы (SF₆) или элегаз используется для передачи и распределения электроэнергии в системах коммутации и оборудования высокого напряжения (52 – 380 кВт) и в системах среднего напряжения (10 – 52 кВт). В Республике Беларусь элегаз содержится в электротехническом оборудовании, эксплуатируемом на объектах ГПО «Белэнерго», а именно в элегазовых выключателях, в комплектных элегазовых распределительных устройствах (КРУЭ), в измерительных трансформаторах тока и напряжения.

В таблице 4.44 приведена динамика изменения выбросов от этой категории.

Таблица 4.44 – Динамика выбросов при производстве и использовании электрооборудования и медицинской закиси азота, Гг

Год	N ₂ O, Гг	SF ₆ , Гг	Итого, Гг в CO ₂ -экв.
1990	0,240	0,0000001	71,520
1995	0,201	0,0000043	59,922
2000	0,245	0,0000155	73,196
2005	0,223	0,0000920	66,867
2010	0,395	0,0000001	119,795
2011	0,199	0,0000005	61,486
2012	0,208	0,0000025	64,581
2013	0,176	0,0000029	54,909
2014	0,173	0,0000039	53,863
2015	0,166	0,00011	51,983
2016	0,149	0,00012	47,139
2017	0,148	0,00013	46,964
2018	0,136	0,00015	44,544
2019	0,127	0,0003	44,686
2020	0,107	0,00034	39,707
2021	0,099	0,00034	37,352

4.8.1.2 Методологические подходы

Методология

Оценка выбросов парниковых газов проводилась, главным образом, согласно методике, изложенной в Руководящих принципах МГЭИК, 2006. В данной категории рассчитывались выбросы SF₆ при эксплуатации оборудования.

В Беларуси в настоящее время осуществляется только сборка комплектных распределительных устройств на напряжение до 10 кВ на базе российских, украинских, европейских или китайских комплектующих (выключатели, измерительные трансформаторы, ограничители перенапряжений и т.д.).

Производителями элегазовых выключателей для сетей 35-330 кВ в странах СНГ являются ЗАО «Энергомаш» (Екатеринбург) – Уралэлектротяжмаш, ОАО ВО «Электроаппарат», ЗАО «ЗЭТКОН». Элегазовые выключатели для напряжения 10(6) кВ в СНГ не производятся.

КРУЭ выпускаются на напряжения до 800 кВ. В настоящее время в Европе лидерами в производстве КРУЭ являются фирмы ABB, Areva, Siemens, Schneider Electric. В России КРУЭ изготавливает «Энергомеханический завод» и ВО «Электроаппарат». В Беларуси – не производятся.

Трансформаторы напряжения с элегазовой изоляцией в странах СНГ выпускаются ЗАО АББ УЭТМ, ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш».

Таким образом, выбросы от производства электрооборудования не происходят.

Выбросы SF₆ от установки и удаления в отходы электрооборудования не оценены.

Расчет выбросов производится с использованием подхода Уровня 1 согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 с использованием коэффициентов выбросов SF₆, представленных в технических условиях (ТУ) по эксплуатации электротехнического оборудования. Для вышеперечисленного электротехнического оборудования установлен, как правило, коэффициент утечки элегаза при эксплуатации 0,5 % (за исключением аварийных ремонтов оборудования).

Компания «АЭС-комплект» является крупнейшим поставщиком электроэнергетической продукции корпорации HEAG на территорию Республики Беларусь. Данные по процентам утечки элегаза из оборудования взяты из ТУ на оборудование, предоставляемое компанией «АЭС-комплект» (сайт компании <https://aes.by/>). Согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 12.2.007.4-75 «..Утечки элегаза не должны превышать значений, указанных в нормативном документе на конкретный аппарат..».

4.8.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Анализ всей имеющейся информации позволяет оценить неопределенность в пределе 5 %.

Неопределенность коэффициентов выбросов при эксплуатации электрооборудования составляют 20 % (таблица 8.5, т. 3.2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

4.8.1.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры ОК/КК для категории 2G осуществлялись в процессе выполнения работы. Процедуры контроля качества включали в себя следующее:

- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.8.1.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.8.1.6 Усовершенствования

В настоящее время в данных категориях усовершенствования не планируются.

4.8.2 SF₆ и ПФУ от использования прочей продукции (категория 2.G 2. ОФО)

Данная подкатегория не оценена из-за отсутствия достоверных данных за весь временной ряд.

4.8.3 N₂O от использования (категория 2.G 3. ОФО)

4.8.3.1. Описание категории

В этом разделе содержится информация о выбросах парниковых газов в категории 2.G.3.а. Применение в медицине (N₂O).

Выбросы N₂O происходят при использовании закиси азота в медицинских целях. По данным Министерства здравоохранения Республики Беларусь за 2021 год реализовано 99,1 т медицинской закиси азота. Выбросы N₂O составили 0,099 Гг или 29,53 Гг в эквиваленте CO₂.

В таблице 4.44 приведена динамика изменения выбросов от этой категории.

4.8.3.2 Методологические подходы

Методология

Оценка выбросов парниковых газов проводилась, главным образом, согласно методике, изложенной в Руководящих принципах МГЭИК, 2006. В данной категории рассчитывались выбросы N₂O при использовании в медицинских целях.

Расчет выбросов производится с использованием подхода Уровня 1 согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 с использованием коэффициента выбросов N₂O по умолчанию (равен 1).

4.8.3.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Анализ всей имеющейся информации позволяет оценить неопределенность в пределе 5 %.

4.8.3.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры ОК/КК для категории 2G осуществлялись в процессе выполнения работы. Процедуры контроля качества включали в себя следующее:

- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.8.3.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.8.3.6 Усовершенствования

В настоящее время в данных категориях усовершенствования не планируются.

4.9 Прочее (категория 2.Н. ОФО)

4.9.1 Целлюлозно-бумажная промышленность (категория 2.Н.1 ОФО)

4.9.1.1. Описание категории

В этом разделе содержится информация о выбросах парниковых газов в категории 2.Н.1. Целлюлозно-бумажная промышленность.

Целлюлозно-бумажная промышленность производит различные виды бумаги и картона. При производстве целлюлозы и бумаги выделяются NO_x , CO , НМЛОС , SO_2 . В таблице 4.45 приведены данные о результатах инвентаризации ПГ при производстве бумаги.

Таблица 4.45 – Динамика выбросов при производстве бумаги и картона, Гг

Год	Выбросы NO_x , Гг	Выбросы CO , Гг	Выбросы НМЛОС , Гг	Выбросы SO_2 , Гг
1990	0,2559	1,4075	0,5118	2,6383
1995	0,1413	0,7772	0,2826	1,7914
2000	0,2316	1,2736	0,4631	2,9060
2005	0,2762	1,5190	0,5524	3,3435
2010	0,2889	1,5888	0,5778	3,1879
2011	0,2953	1,6241	0,5906	3,2682
2012	0,3029	1,6659	0,6058	3,3937
2013	0,3672	2,0198	0,7345	3,3266
2014	0,3679	2,0233	0,7357	3,3834
2015	0,2982	1,9381	0,8945	2,9572
2016	0,2646	1,7199	0,7938	3,3834

2017	0,2986	1,9410	0,8958	2,1271
2018	0,3835	2,1093	0,767	3,2986
2019	0,3685	2,0266	0,737	3,2697
2020	0,3572	1,9645	0,7144	3,0275
2021	0,4160	2,2877	0,8319	3,6186

4.9.1.2 Методологические подходы

Методология

Оценка выбросов парниковых газов проводилась в соответствии с рекомендациями ЕМАР/ЕЕА 2013. Коэффициенты выбросов ПГ принимались по умолчанию.

4.9.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Анализ всей имеющейся информации позволяет оценить неопределенность в пределе 5 % – 10 %.

4.9.1.4 Процедуры ОК/КК

Процедуры ОК/КК для категории 2H осуществлялись в процессе выполнения работы. Процедуры контроля качества включали в себя следующее:

- проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда;
- проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.9.1.5 Пересчеты

В данной категории пересчеты не производились.

4.9.1.6 Усовершенствования

В настоящее время в данных категориях усовершенствования не планируются.

5. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

5.1 Краткий обзор сектора

В данной главе приводится информация об оценке выбросов парниковых газов с прямым (CH_4 и N_2O) парниковым эффектом в секторе «Сельское хозяйство» согласно обновленным требованиям по общему формату отчетности МГЭИК – категория 3 ОФО.

В Республике Беларусь в секторе «Сельское хозяйство» рассматриваются следующие категории источников:

- выбросы CH_4 от внутренней ферментации домашнего скота;
- выбросы CH_4 и N_2O в результате уборки, хранения и использования навоза (прямые и косвенные);
- выбросы N_2O от пахотных почв;
- выбросы CO_2 от известкования почв и внесения карбамида (мочевины).

Такие категории источников, как 3 С – Выращивание риса и 3 Е – Выжигание саванн, на территории Беларуси не представлены.

Кроме того, при выращивании сельскохозяйственных культур выжигание растительных остатков на полях не практикуется в стране. Растительные остатки запахиваются и используются в качестве органических удобрений для повышения плодородия почв. Деятельность, связанная с сжиганием сельскохозяйственных остатков (стерни и пожнивных остатков) на полях, в том числе сухой растительности, трав на корню на личных подворьях, запрещена Кодексом об административных правонарушениях Республики Беларусь, а также регулируется законодательством в области охраны окружающей среды. В этой связи для этих видов деятельности в таблицах ОФО были использованы соответствующие условные обозначения «NO».

Тем не менее, ФАО сообщает некоторые данные по сжиганию растительных остатков. Источники таких оценок неизвестны белорусской стороне, как и методология сбора этих данных. Согласно расчетов по данным ФАО, выбросы парниковых газов теоритически могут составить 44 Гг CO_2 экв. (Данные 2019 года), что ниже 0,05 % от уровня национальных выбросов и не превышают 500 Гг CO_2 экв., определенного §37(b) Руководящими указаниями по отчетности (FCCC/CP/2013/10/Add/3), поэтому могут быть признаны незначительными.

Следует также отметить, что ламы, верблюды не разводятся в Беларуси. Кроме того, в Беларуси не занимаются выращиванием мулов и ослов. Разведение мулов и ослов развито в странах Азии, Африки, юга Европы, Северной и Южной Америки. В СССР их преимущественно разводили в Закавказье и Средней Азии. Это подтверждается официальными данными Белстата и Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (далее – Минсельхозпрод).

ФАО сообщает, что в Беларуси общее поголовье мулов и ослов составляет 8 000 – 9 000 голов. Эти сведения не соответствуют действительности, являются оценочными/индикативными и противоречат данным официальной статистики. Для этих видов животных при составлении кадастра парниковых газов также в таблицах ОФО были применены соответствующие условные обозначения «NO».

Для инвентаризации парниковых газов в данном секторе используется следующая статистическая информация:

- поголовье скота по видам животных и категориям хозяйств;
- производство молока от коров в разрезе категорий хозяйств;
- производство продукции растениеводства;
- объем использования азотных удобрений, в том числе, карбамида (мочевины);
- объем известкования почв;
- площадь обрабатываемых торфяников.

Информация о поголовье скота, производстве молока и продукции растениеводства, об объемах использования азотных удобрений предоставлена Белстатом.

Информация о площадях обрабатываемых торфяников предоставлена Минсельхозпродом.

Оценка распределения навоза по системам хранения и использования проведена экспертным путем на основании данных по продолжительности стойлового и пастбищного периода, норм технологического проектирования животноводческих предприятий, а также с учетом изучения практики хозяйствования в Республике Беларусь. Дополнительная информация получена из литературных и фондовых источников, от экспертов сельскохозяйственной отрасли.

Выбросы парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» оценивались согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 в рамках уровня 2 для таких категорий, как выбросы CH_4 от внутренней ферментации крупного рогатого скота (3.A.1.a), выбросы CH_4 от систем уборки, хранения и использования навоза крупного рогатого скота (3.B.1.1) и свиней (3.B.1.3), для всех остальных категорий использовался уровень 1 и коэффициенты по умолчанию.

Следует также отметить, что при подсчете выбросов закиси азота, связанного с навозом свиней, применяются национальные данные экскреции азота. Для КРС данный показатель рассчитан согласно подходу 1, однако, в расчетах использованы статистические данные по весу животных за 1990-2021 годы. Детальное описание представлено в главе 5.3.2.

Тенденции выбросов

Сектор «Сельское хозяйство» является вторым по объему источником выбросов парниковых газов в Беларуси: доля отрасли в совокупных выбросах в 2021 году составила 23,0 % по сравнению с 20,6 % в 1990 году.

Выбросы в секторе «Сельское хозяйство» в 2021 году составили 21 178,9 Гг в CO_2 -экв. и сократились на 29,1% к базовому 1990 году (29 869,3 Гг в CO_2 -экв.). Такое снижение, в первую очередь, связано с резким падением сельскохозяйственного производства в период 1990 – 2002 гг., вызванного ухудшением экономической ситуации в стране из-за распада Советского союза.

Однако, начиная с 2003 по 2012 год, наряду с экономическим ростом отмечена тенденция увеличения выбросов парниковых газов в отрасли на 17,2 % за счет наращивания объемов выпуска сельскохозяйственной продукции, увеличения количества вносимых удобрений. В последние годы наметилась стабилизация выбросов на относительно

одинаковом уровне (2013-2021). Динамика выбросов парниковых газов и валовой добавленной стоимости (ВДС) сельского хозяйства представлена на рисунке 5.1.

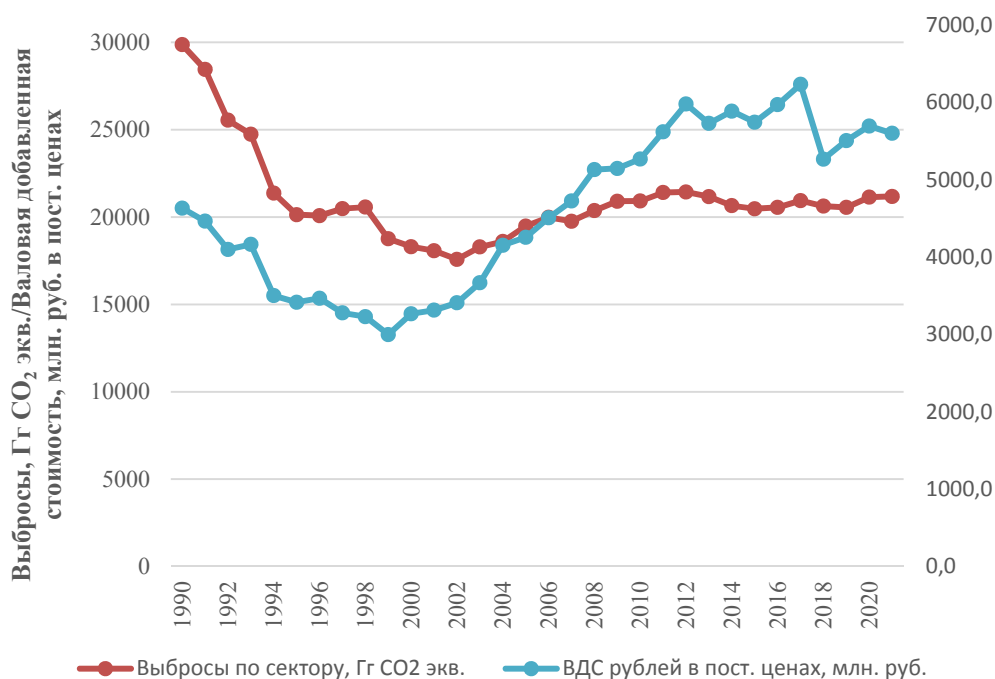


Рисунок 5.1 – Динамика выбросов парниковых газов и валовой добавленной стоимости сельского хозяйства.

Таблица 5.1 – Выбросы парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство»

Год	CO ₂ , Гг	CH ₄ , Гг	N ₂ O, Гг	Выбросы по сектору, Гг CO ₂ экв.
1990	2455,6	517,3	48,6	29869,3
1991	2191,8	483,8	47,5	28454,5
1992	1963,2	437,6	42,4	25542,5
1993	1621,5	414,5	42,8	24742,3
1994	970,8	394,7	35,4	21373,1
1995	1077,3	367,4	33,1	20134,8
1996	1098,2	347,5	34,5	20079,5
1997	1288,8	341,1	35,8	20484,1
1998	1168,7	338,7	36,7	20569,6
1999	873,7	320,7	33,1	18754,7
2000	800,2	306,4	33,0	18303,7
2001	864,8	306,8	32,0	18075,5
2002	967,1	301,4	30,5	17580,7
2003	1295,1	296,1	32,2	18291,2
2004	1313,2	298,1	33,0	18601,4
2005	1496,1	310,5	34,3	19484,0
2006	1393,8	317,8	35,7	19983,8
2007	1373,4	317,8	35,0	19760,9
2008	1318,5	322,6	36,9	20367,1
2009	1178,8	334,6	38,1	20905,2
2010	1319,1	338,6	37,4	20919,7
2011	1207,0	342,0	39,1	21402,8
2012	1300,0	350,8	38,1	21433,9
2013	922,3	358,3	37,9	21168,2
2014	1115,6	350,6	36,2	20654,6
2015	967,1	353,4	35,8	20473,1
2016	926,9	353,3	36,2	20550,7
2017	1166,9	351,9	36,8	20941,2

2018	984,5	350,4	36,5	20625,1
2019	924,7	350,0	36,5	20550,4
2020	951,6	353,3	38,1	21139,7
2021	933,5	357,1	38,0	21178,9
Тренд 1990-2021, %	-62,0	-31,0	-21,8	-29,1

Вариативность выбросов из года в год на протяжении всего временного ряда связана с изменениями выбросов отдельных категорий источников, главным образом, с изменением выбросов N₂O от сельскохозяйственных почв, на долю которых приходится около половины всех выбросов, а также выбросов CH₄ от домашних животных. Причины таких изменений детально описаны в соответствующих главах.

Методологические подходы к оценке выбросов парниковых газов едины на протяжении всего временного ряда для всех категорий источников в секторе «Сельское хозяйство».

Тенденции выбросов по категориям источников

В таблице 5.2 представлены тенденции выбросов по категориям источников и их вклад в общие национальные выбросы парниковых газов.

По категориям источников распределение выбросов в 2021 году следующее: внутренняя ферментация от домашнего скота – 39,2%; выбросы от систем хранения и использования навоза – 7,5%; выбросы закиси азота из сельскохозяйственных почв – 48,9%, выбросы диоксида углерода от известкования почв и внесения мочевины – 2,0% и 2,4% соответственно.

Таблица 5.2 – Тенденции выбросов ПГ в CO₂-экв. по категориям источников за 1990 – 2021 гг.

Год	3А Внутренняя ферментация	3.В Уборка, хранение и использование навоза	3. D Сельскохозяйственные земли	3. G Известкование	3. Н Внесение мочевины	Всего по сектору
1990	12028,1	2268,4	13117,2	2297,3	158,2	29869,3
1991	11235,2	2174,8	12852,7	2033,5	158,4	28454,5
1992	10152,4	2017,1	11409,7	1804,7	158,5	25542,5
1993	9631,4	1889,7	11599,7	1462,9	158,6	24742,3
1994	9179,5	1772,3	9450,6	812,1	158,7	21373,1
1995	8542,8	1651,7	8863,0	918,5	158,8	20134,8
1996	8078,6	1558,6	9344,1	939,4	158,9	20079,5
1997	7935,0	1511,5	9748,8	1129,9	158,9	20484,1
1998	7874,9	1496,8	10029,3	1009,8	158,9	20569,6
1999	7439,9	1457,4	8983,7	714,8	159,0	18754,7
2000	7106,4	1396,6	9000,4	641,2	159,0	18303,7
2001	7122,5	1376,5	8711,7	706,9	157,9	18075,5
2002	6994,8	1353,4	8265,4	821,0	146,1	17580,7
2003	6866,2	1340,6	8789,3	909,5	385,7	18291,2
2004	6913,8	1329,6	9044,9	974,3	338,9	18601,4
2005	7198,3	1372,3	9417,2	1099,6	396,6	19484,0
2006	7355,4	1423,6	9811,1	997,3	396,5	19983,8
2007	7345,5	1444,9	9597,1	920,1	453,3	19760,9
2008	7463,1	1455,7	10129,8	848,8	469,7	20367,1
2009	7738,8	1509,9	10477,7	866,3	312,5	20905,2
2010	7827,6	1545,2	10227,8	830,3	488,8	20919,7
2011	7897,4	1588,4	10710,0	714,2	492,8	21402,8
2012	8095,3	1637,1	10401,5	675,5	624,4	21433,9
2013	8250,9	1710,7	10284,4	498,1	424,2	21168,2

2014	8116,1	1611,5	9811,4	596,3	519,3	20654,6
2015	8210,2	1587,8	9708,0	648,2	318,9	20473,1
2016	8188,7	1624,8	9810,3	503,3	423,6	20550,7
2017	8154,2	1621,0	9999,1	624,4	542,5	20941,2
2018	8112,4	1632,8	9895,4	501,1	483,4	20625,1
2019	8124,7	1598,0	9903,0	440,8	483,9	20550,4
2020	8197,3	1606,8	10384,1	427,0	524,6	21139,7
2021	8295,8	1592,0	10357,6	417,7	515,8	21178,9
Тренд, 1990 – 2021, %	-31,0	-29,8	-21,0	-81,8	226,0	-29,1
Вклад в выбросы по сектору в 2021, %	39,2	7,5	48,9	2,0	2,4	100

Общие выбросы парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» сократились в 2021 году на 29,1 % по сравнению с 1990 годом из-за общего снижения сельскохозяйственного производства (сокращением поголовья сельскохозяйственных животных, объемов вносимых удобрений) и снижением площадей осушенных торфяников, используемых в сельском хозяйстве. Выбросы по всем категориям относительно 1990 годом сократились, за исключением выбросов, связанных с внесением мочевины, напротив, возросли в 2021 году по сравнению с 1990 годом на 226,0 %.

Причины изменений в выбросах по категориям источников описаны в соответствующих главах.

5.1.1 Методологические подходы

Выбросы парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» оценивались в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006. Оценки выбросов для таких категорий как, *3A1.1* – Энтеральная ферментация у крупного рогатого скота, *3B1.1*, *3B1.3* – Хранение и использование навоза крупного рогатого скота и свиней, выполнялись с использованием расширенной характеристики скота и национальных коэффициентов, рассчитанных в рамках уровня 2, для всех остальных видов скота оценка выполнялась по уровню 1 с использованием коэффициентов по умолчанию.

Косвенные выбросы закиси азота от систем хранения и использования навоза определялись в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 с использованием национальных значений выделения азота для свиней (национальный подход) и КРС (рассчитанных по уровню 1 и статистических данных по среднему весу), данных по умолчанию по выделению азота из навоза прочего скота. В расчетах также использовались значения количества азота, который улетучивается, и коэффициенты выбросов закиси азота по умолчанию из Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (таблица 10.22).

Прямые и косвенные выбросы N_2O от сельскохозяйственных почв оценивались по уровню 1 использованием коэффициентов по умолчанию.

Выбросы CO_2 от известкования почв осуществляется с использованием данных Белстата по объему извести, внесенной в почву, и коэффициентов по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Данные по использованию мочевины были взяты из базы данных ФАО. За ряд лет, для которых такие данные ФАО не доступны, объем внесения мочевины в почву определен расчетным путем (см. главу 5.5). Также структура поголовья птицы по видам (куры, утки, индейки) оценивалась исходя из данных ФАО, поскольку национальная статистическая информация не доступна.

Оценки выбросов ПГ для категорий источников производились в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006. Исключения составляют такие категории, как выращивание риса и выжигание саванн, поскольку на территории Беларуси нет саванн, и рис не выращивается в виду климатических условий. Поэтому в CRF по этим категориям источников используется условные обозначения 'NO'.

Кроме того, в стране нет практики преднамеренного сжигания растительных сельскохозяйственных остатков. Данный вид деятельности (сжигание стерни, пожнивных остатков, а также сжигание сухой растительности в сельскохозяйственных угодьях и на других объектах) запрещен природоохранным законодательством, начиная с 1984 года. Естественные пожары не рассматриваются в рамках категории «Сжигание растительных остатков на месте». В этой связи для данного вида деятельности в CRF использованы условные обозначения 'NO'.

Следует также отметить, что Беларусь не специализируется на разведении таких видов сельскохозяйственных животных, как мулы, ослы, ламы, верблюды. Для этих сельскохозяйственных животных в CRF также использованы условные обозначения 'NO'.

5.1.2. Оценка неопределенностей

Оценка неопределенностей была выполнена в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 в рамках уровня 1.

Неопределенность оценок выбросов парниковых газов складывается, в первую очередь, из неопределенности исходной информации и из неопределенности коэффициентов выбросов. В большинстве случаев вторая неопределенность существенно превосходит первую. Поскольку коэффициенты выбросов получены в основном из руководящих документов МГЭИК, их неопределенность принята согласно этим документам, и в большинстве случаев находится в пределах 50 %, неопределенность статистической информации – в пределах 5 %.

Выбросы парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» рассчитаны в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006, для всего временного интервала 1990 – 2021 гг. Методологические подходы не изменялись на протяжении всего временного ряда.

5.1.3 Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)

При подготовке инвентаризации ПГ в секторе «Сельское хозяйство» контроль качества для подкатегорий источников выполнялся в соответствии с планом ОК/КК. Описание системы ОК/КК представлено в главе 1.2.3.

В ходе выполнения процедур контроля качества выполняется проверка исходной статистической информации, ее согласованность во временном интервале, осуществляется проверка согласованности единиц измерения по всем этапам расчетов выбросов, а также сравнение выполненных оценок с оценками за предыдущие годы.

Следует отметить, что в Белстате, а также в других республиканских органах государственного управления и организациях, предоставляющих статистическую информацию, существует внутренняя система проверки качества данных.

Расчеты выбросов парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» представляют собой систему рабочих таблиц в формате MS Excel, в которых расчеты в различных подкатегориях источников имеют связь между собой, что позволяет избегать ошибок в оценках выбросов. Кроме того, созданы рабочие листы, в которых проверяется согласованность оценок между таблицами общего формата данных с рабочими таблицами, в которых выполняются расчеты.

При выполнении процедур контроля качества особое внимание уделяется ключевым категориям источников, а также категориям, для оценки которых использовался подход уровня 2. В частности, значения валовой энергии крупного рогатого скота переводились в величины потребления сухого вещества. Итоговое суточное потребление сухого вещества находится в диапазоне 1 – 3 % от живой массы соответствующей половозрастной группы крупного рогатого скота.

Также национальные коэффициенты сравниваются с коэффициентами выбросов, применяемыми в других странах со схожими климатическими условиями.

После подготовки предварительных оценок проект Национального доклада о кадастре ПГ направляется национальным экспертам, не принимающим участие в подготовке доклада, для независимой оценки и проверки. Независимые эксперты проверяют правильность использования исходной статистической информации, коэффициентов выбросов, выбранных методологий расчетов, качества описания тенденций выбросов ПГ.

5.1.4 Пересчеты

В секторе «Сельское хозяйство» пересчеты связаны с внесением корректировок на основании замечаний, представленных в последнем ежегодном обзоре национальных инвентаризаций, обновление некоторых статистических данных Белстатом, а также в результате устранения ошибок по отдельным категориям источников.

Пересчеты были выполнены на протяжении всего временного ряда с соблюдением единой методологии. Детальное описание пересчетов представлено в соответствующих главах ниже.

5.1.5 Планируемые усовершенствования

Информация о планируемых усовершенствованиях по категориям источников выбросов представлена в соответствующих главах доклада.

5.2 Внутренняя ферментация животных (категория 3А1 ОФО)

5.2.1 Описание категории

Выбросы CH_4 от внутренней ферментации животных составили в 2021 году 318,8 Гг и сократились по отношению к базовому году на 15,0%. Общее сокращение выбросов вызвано сокращением поголовья животных по сравнению с 1990 годом (таблица 5.5 – 5.6 раздел 5.2.2 «Данные о деятельности»), в большей степени, в частности определяется изменением поголовья крупного рогатого скота. Также на динамику выбросов влияет изменение динамики надоев молока и среднего веса откормочного поголовья, а также практики содержания скота (стойловое/стойлово-пастбищное). Доля крупного рогатого скота в выбросах категории составляет 98 %.

Тенденции выбросов метана от внутренней ферментации скота представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Тенденции выбросов метана от внутренней ферментации скота

	Выбросы CH ₄ , Гг								Всего
	Категории животных								
Год	Коровы	Немолочный КРС	Овцы	Козы	Лошади	Свиньи	Кролики	Пушные звери	
1990	235,2	229,9	3,8	0,2	3,9	7,8	0,15	0,13	481,1
1991	223,5	210,7	3,2	0,2	3,9	7,6	0,15	0,14	449,4
1992	211,2	180,5	3,0	0,2	3,8	7,1	0,15	0,13	406,1
1993	201,6	170,2	2,7	0,2	3,9	6,5	0,14	0,13	385,3
1994	199,5	154,9	2,2	0,3	3,9	6,3	0,14	0,13	367,2
1995	193,9	135,5	1,8	0,3	4,0	6,0	0,13	0,12	341,7
1996	190,1	120,9	1,6	0,3	4,1	5,8	0,13	0,11	323,1
1997	185,9	120,0	1,2	0,3	4,2	5,6	0,11	0,11	317,4
1998	184,3	119,5	1,0	0,3	4,2	5,5	0,10	0,10	315,0
1999	175,8	110,8	0,8	0,3	4,1	5,5	0,10	0,10	297,6
2000	169,1	104,6	0,7	0,3	4,0	5,3	0,10	0,09	284,3
2001	170,1	104,5	0,7	0,3	3,9	5,1	0,11	0,09	284,9
2002	165,6	104,1	0,7	0,3	3,8	5,1	0,12	0,09	279,8
2003	160,7	104,2	0,6	0,3	3,6	5,0	0,12	0,08	274,6
2004	162,0	105,2	0,5	0,3	3,5	4,9	0,13	0,09	276,6
2005	165,8	112,7	0,5	0,3	3,3	5,1	0,13	0,10	287,9
2006	165,5	119,3	0,4	0,3	3,0	5,3	0,14	0,11	294,2
2007	161,0	123,5	0,4	0,3	2,8	5,5	0,15	0,11	293,8
2008	160,5	129,0	0,4	0,4	2,6	5,4	0,17	0,11	298,5
2009	163,4	137,0	0,4	0,4	2,5	5,6	0,20	0,10	309,6
2010	161,5	142,5	0,4	0,4	2,3	5,7	0,21	0,10	313,1
2011	162,7	144,3	0,4	0,4	2,0	5,8	0,21	0,10	315,9
2012	164,8	150,1	0,4	0,4	1,8	6,0	0,21	0,11	323,8
2013	167,2	153,6	0,5	0,4	1,7	6,4	0,23	0,12	330,0
2014	167,4	149,8	0,5	0,3	1,4	4,9	0,20	0,12	324,6
2015	171,6	150,0	0,6	0,3	1,2	4,4	0,21	0,08	328,4
2016	170,3	150,1	0,7	0,3	1,1	4,8	0,24	0,07	327,5
2017	171,0	148,2	0,7	0,3	0,9	4,7	0,25	0,07	326,2
2018	171,0	146,7	0,7	0,3	0,8	4,7	0,25	0,09	324,5
2019	171,2	147,6	0,7	0,3	0,7	4,2	0,23	0,09	325,0
2020	174,9	146,9	0,7	0,3	0,6	4,3	0,17	0,11	327,9
2021	175,3	150,6	0,7	0,3	0,5	4,3	0,15	0,08	331,8
Тренд 1990 – 2021 гг, %	-25,5	-34,5	-81,6	67,4	-86,7	-45,3	-3,2	-38,7	-31,0

5.2.2 Методологические подходы

Инвентаризация выбросов CH_4 от внутренней ферментации выполнялась для следующих видов сельскохозяйственных животных: крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади, свиньи, кролики, пушные звери, включая лис, норок, песцов и нутрий.

Разведение буйволов, верблюдов, ослов и мулов в качестве сельскохозяйственных животных в Республике Беларусь не осуществляется. Выбросы от домашней птицы не оценивались, поскольку в Руководящих принципах МГЭИК, 2006 отсутствует методика для их расчета.

Для оценки выбросов CH_4 при внутренней ферментации у крупного рогатого скота был использован подход уровня 2, для всех остальных животных был использован подход Уровня 1 в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006.

Данные о деятельности

Разведение сельскохозяйственных животных на территории Республики Беларусь осуществляется в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, а также в хозяйствах населения. Учет численности скота, птицы и пушных зверей в хозяйствах всех категорий производится Белстатом ежегодно и рассчитывается на 1 января текущего года.

Для инвентаризации выбросов парниковых газов данные ежегодного государственного учета по состоянию на 1 января корректировались с целью определения среднегодового поголовья сельскохозяйственных животных следующим образом:

- Среднегодовое поголовье коров (молочного скота) соответствует статистическим данным на 1 января отчетного года, поскольку цикл выращивания коров составляет более 1 года. Среднегодовое поголовье прочего крупного рогатого скота (немолочного) в разрезе половозрастных групп (см. таблицу 5.4) рассчитано специалистами "Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству" за весь временной ряд на основании данных государственного учета скота на 1 января текущего года, данных о годовом количестве рожденных телят и технологических нормативов сохранности и оборота поголовья в данной половозрастной группе, которые отражают различные выбытия и прибыль скота за 12 месяцев. При этом, соотношение телок и телят принималось 50/50. Общие принципы расчета среднегодового поголовья см. в таблице 5.4.

- Среднегодовое поголовье свиней в разрезе половозрастных групп также рассчитывалось специалистами «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству» за весь временной ряд, исходя из данных о суммарном количестве свиней во всех категориях хозяйств на 1 января текущего года, умноженное на нормативный коэффициент, характеризующий половозрастную структуру и сохранность поголовья для отдельной группы свиней (см. таблицу 5.4 ниже).

- Среднегодовое поголовье овец, коз, лошадей, птиц и кроликов соответствует данным, систематизируемым Белстатом на 1 января отчетного года, поскольку цикл выращивания таких видов животных, как овцы, козы, лошади, составляет более 1 года, а размножение птицы и кроликов не завит от сезона.

- Среднегодовое поголовье птиц по видам (куры, утки, индейки) рассчитывалось на основании материалов государственного учета птицы в стране на 1 января текущего года и,

исходя из структуры поголовья птицы по сведениям ФАО ввиду отсутствия подробных национальных данных.

- Среднегодовое поголовье пушных зверей, включая песцов, лис, норок, нутрий оценивалось умножением на пересчетные коэффициенты, основанные на продолжительности жизни молодняка и среднем количестве приплода на одну самку по аналогии с методологией, изложенной в инвентаризации парниковых газов Российской Федерации¹. Таким образом, для оценки среднегодового поголовья пушных зверей применялись следующие пересчетные коэффициенты для сведений по численности животных по состоянию на 1 января: песцы и лисы – 2,9; норки – 3,5; нутрии – 1.

Данные о численности скота, птицы и пушных зверей по состоянию на 1 января отчетного года доступны за весь ряд ведения кадастра и предоставлены Белстатом.

Для расчетов выбросов CH₄ от крупного рогатого скота использовалась расширенная характеристика по следующим половозрастным группам:

Таблица 5.4 – Группы крупного рогатого скота и свиней, учитываемые в инвентаризации

Группы скота (категории МГЭИК)	Группы скота	Примечание: расчет среднегодового поголовья
Молочный скот	Коровы молочного стада	Данные поголовья коров на 1 января текущего года
Немолочный скот	Быки-производители	По данным учета на 1 января. Среднегодовое поголовье быков производителей поддерживается на уровне 1000 голов.
	Телки до 12 месяцев	87% рожденных телок с учетом технологического отхода, включая гибель, составят группу телок до 12 месяцев.
	Телки от 12 – 18 месяцев и старше (нетели)	97% с учетом их сохранности телок до 12 месяцев прошлого года сформируют данную группу телок до 12-18 месяцев в текущем году. Около 24% телок старше 12 месяцев предыдущего года сформируют группу нетелей в текущем году.
	Бычки до 12 месяцев	90% рожденных телят текущего года составит данную группу.
	Бычки старше 12 месяцев	70% бычков до 12 месяцев прошлого года перейдут с учетом их технологического отхода в данную группу.
Свиньи	Основные свиноматки	Данные общего поголовья свиней на 1 января текущего года, умноженные на 0,105
	Проверяемые свиноматки	Данные общего поголовья свиней на 1 января текущего года, умноженные на 0,035
	Ремонтные свинки от 4-х мес. и старше	Данные общего поголовья свиней на 1 января текущего года, умноженные на 0,038
	Хряки-производители	Данные общего поголовья свиней на 1 января текущего года, умноженные на 0,0014
	Поросята до 4 мес.	Данные общего поголовья свиней на 1 января текущего года, умноженные на 0,49

¹ <https://unfccc.int/documents/461970>

	Свиньи на откорме	Данные общего поголовья свиней на 1 января текущего года, умноженные на 0,3306
--	-------------------	--

Данные о среднегодовой численности скота и птицы во всех категориях хозяйств Республики Беларусь представлены в таблицах 5.5 – 5.6.

Таблица 5.5 – Среднегодовое поголовье крупного рогатого скота, число рожденных телят за 1990 – 2021 гг. во всех категориях хозяйств, тыс. голов

Годы	Коровы	Быки-производители	Телки до 12 мес.	Телки 12 – 18 мес. и нетели	Бычки до 12 мес.	Бычки старше 12 мес.	КРС, всего	Число рожденных телят
1990	2439	1	1174,5	1436	1220	890	7161	2680
1991	2362	1	1113,6	1411,9	1152	854	6895	2560
1992	2314	1	1017	1347,9	1052	806,4	6538	2338
1993	2220	1	975,3	1240,3	1008	736,5	6181	2242
1994	2199	1	868,3	1177,8	898	706,2	5850	1996
1995	2180	1	746,5	1064,6	772	628,7	5393	1716
1996	2137	1	713,4	922	738	540,5	5052	1660
1997	2043	1	696	862,2	720	516,6	4839	1600
1998	1999	1	687,3	837,7	712	504	4741	1580
1999	1946	1	652,5	825,3	676	497,7	4599	1500
2000	1885	1	609	789,6	630	472,5	4387	1400
2001	1845	1	604,7	739,4	626	441	4257	1390
2002	1784	1	582,9	725,4	604	437,9	4135	1340
2003	1716	1	569,9	703,3	590	422,1	4002	1310
2004	1658	1	556,8	685,7	576	412,7	3890	1280
2005	1613	1	609	670	630	403,2	3926	1386
2006	1565	1	609	717,6	630	441	3964	1420
2007	1506	1	626,4	729,5	648	441	3952	1440
2008	1459	1	643,8	746,4	666	453,6	3970	1480
2009	1452	1	661,2	767,3	684	466,2	4032	1520
2010	1445	1	669,9	788,2	694	478,8	4077	1540
2011	1478	1	671,6	800,5	695	485,1	4131	1544
2012	1477	1	703	804,2	727	486,4	4199	1616
2013	1519	1	710,8	835	736	509	4311	1635
2014	1523	1	696	849,7	720	515,3	4305	1600
2015	1532	1	712,5	837,1	738	504	4324	1638
2016	1509	1	709,1	849,7	734	516	4319	1630
2017	1499	1	693,4	850,2	718	513,5	4275	1594
2018	1498	1	719,5	834,2	744	502,1	4299	1654
2019	1495	1	706,4	856	731	521	4310	1624
2020	1492	1	705,1	849,2	730	511,6	4289	1621
2021	1483	1	701	845	726	511	4266	1611

Таблица 5.6 – Среднегодовое поголовье сельскохозяйственных животных по видам за 1990 – 2021 гг. во всех категориях хозяйств, тыс. голов

Годы	Свиньи	Овцы	Козы	Лошади	Птица (всего)	Куры	Утки	Индейка	Кролики	Пушные звери
1990	5204,0	476,0	34,0	219,0	49800,0	46991,0	944,9	1864,3	199,6	991,0
1991	5051,0	403,3	41,4	217,3	50600,0	47746,0	960,1	1894,3	199,6	1034,3
1992	4703,0	380,2	44,0	211,8	51702,9	48786,0	981,0	1935,6	193,7	995,3
1993	4308,0	335,8	45,4	214,5	48949,2	46046,0	980,9	1922,7	187,8	946,8
1994	4181,0	271,3	51,2	214,6	33179,6	30948,0	970,2	1261,2	181,8	937,9

1995	4005,0	230,1	54,1	219,6	30897,0	28960,0	968,6	968,6	175,9	885,0
1996	3895,0	203,5	58,2	228,6	26384,8	24555,0	962,9	866,7	170,0	832,3
1997	3715,0	155,3	58,2	231,5	27432,8	25501,0	965,9	965,9	146,7	813,8
1998	3686,0	127,3	58,8	233,2	27519,7	25588,0	965,6	965,6	134,9	782,5
1999	3698,0	106,1	56,3	228,7	28091,9	26065,0	965,4	1061,9	127,3	714,4
2000	3566,0	91,9	58,3	221,4	27385,1	25457,0	964,3	964,3	134,7	687,9
2001	3431,0	89,1	64,5	216,5	27392,1	25463,0	964,5	964,5	152,2	677,6
2002	3372,0	82,6	66,2	209,4	26180,1	24351,0	962,5	866,3	157,5	637,4
2003	3329,0	72,7	64,4	201,7	25159,5	23335,0	960,3	864,3	163,3	595,1
2004	3287,0	63,0	63,1	191,8	24558,5	23000,0	1000,0	559,0	171,0	653,2
2005	3407,0	59,0	65,8	180,8	25037,8	23442,0	997,5	598,5	173,6	738,1
2006	3545,0	53,1	67,6	167,6	28476,7	26778,0	999,2	699,4	181,4	795,7
2007	3642,0	52,2	69,6	156,2	28732,1	26930,0	1001,1	800,9	197,7	833,9
2008	3598,0	52,5	71,8	141,7	29475,8	27571,0	1002,6	902,3	222,2	836,6
2009	3704,0	52,5	73,2	137,4	31230,2	29228,0	1001,0	1001,0	262,4	779,2
2010	3782,0	52,4	75,0	125,6	34086,7	31988,0	1099,6	999,6	279,6	731,4
2011	3887,0	51,8	72,3	113,0	37537,1	35235,0	1201,2	1101,1	282,0	761,0
2012	3989,0	52,5	72,7	100,4	39852,5	37256,0	1398,3	1198,6	283,2	815,7
2013	4243,0	59,9	73,2	92,0	42390,8	39628,0	1487,4	1274,9	300,4	878,1
2014	3267,0	62,5	68,3	82,2	45733,5	42531,0	1700,6	1501,5	260,1	740,8
2015	2925,0	72,5	68,0	73,2	48246,1	44844,0	1800,9	1601,0	283,7	512,6
2016	3205,0	84,1	68,5	63,6	48517,8	45109,0	1807,8	1601,1	315,5	498,2
2017	3145,0	98,8	68,4	55,8	49516,1	46110,0	1804,3	1601,8	327,6	683,9
2018	3156,0	89,9	64,7	49,0	50728,9	47639,0	1867,0	1223,4	329,7	696,3
2019	2841,0	87,6	63,3	43,5	51165,0	47755,0	2334,4	1075,9	300,9	696,1
2020	2871,6	89,3	59,2	33,6	47548,8	44458,0	2044,6	1046,1	223,5	607,5
2021	2551,0	84,2	55,4	29,5	48127,4	44999,0	2069,5	1058,8	193,2	708,6

Как видно из таблиц 5.5 – 5.6, общее поголовье скота сократилось по отношению к 1990 году. Причиной этого сокращения являлся недостаток кормовой базы. Ранее корма для скота завозились в Беларусь из Казахстана. После распада Советского Союза ввозить корма в страну стало дорого, и сельскохозяйственный скот отправлялся на убой.

В период перехода на новые экономические отношения с 1990 года по 1996 год в стране происходило резкое сокращение поголовья крупного рогатого скота, свиней, овец, птицы. После 1996 года эти тенденции приобрели более плавный характер. В то же время практически во всем временном интервале наблюдается некоторое увеличение количества коз и кроликов, что связано, главным образом, с их разведением в индивидуальных подсобных хозяйствах.

Также имеют место отдельные колебания выбросов в категориях птицы, козы, лошади. В 1994 году резкое сокращение количества птиц на 32,2 % по отношению к 1993 году было вызвано изменением экономической ситуации в стране после распада СССР, что повлекло за собой изменение рынков сбыта продукции и сокращение производства.

Резкое снижение поголовья свиней в 2014 году связано с распространением эпидемии африканской чумы свиней.

Начиная с 2013 года, начало расти поголовье овец, благодаря государственной поддержке в рамках реализации утвержденного комплекса мер по развитию овцеводства в Республике Беларусь, что позволила вырастить необходимое количество племенного молодняка для реализации фермерам и владельцам личных подсобных хозяйств.

Наряду с этим поголовье лошадей и пушных зверей постепенно сокращается.

Выбор коэффициентов выбросов

Коэффициенты выбросов CH_4 при внутренней ферментации крупного рогатого скота были рассчитаны на основании оценок валового потребления энергии и коэффициента преобразования метана в соответствии с подходом уровня 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006.

Для оценки валового потребления энергии крупной рогатый скот был разделен на половозрастные группы, представленные в таблице 5.4. Валовое потребление энергии для различных половозрастных групп скота рассчитывалось на основе оценки чистой энергии на поддержание (NE_m), чистой энергии для жизнедеятельности (NE_a), чистой энергии, необходимой для роста (NE_g), чистой энергии, необходимой для лактации (NE_l) и беременности (NE_p).

Данные о среднем весе и среднесуточном привесе, используемые в расчетах, были предоставлены Минсельхозпродом и представлены в таблице 5.7 – 5.9. Ежегодные статистические данные по привесу крупного рогатого скота, находящегося на выращивании и откорме* предоставляются только для сельскохозяйственных организаций. Статистика о ежегодных привесах в других категориях хозяйств не ведется. Однако, в расчетах предполагалось, что суточные привесы крупного рогатого скота в иных категориях хозяйств будут соответствовать продуктивности животных в сельхозорганизациях, доля выращивания скота в которых составляет более 89 – 98 % в стране.

Средняя живая масса взрослых животных была определена по отраслевым нормативным справочникам и согласована со специалистами «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (таблица 5.9).

Статистические данные о среднем весе растущих животных, находящихся на выращивании и откорме, доступны только для ряда 2001-2005 годы. Средняя живая масса растущих животных для оставшихся лет (1990-2000; 2006-2021) была определена по известным статистическим данным для ряда 2001-2005 и на основании корреляционной зависимости среднесуточного привеса (таблица 5.7, рисунок 5.2).

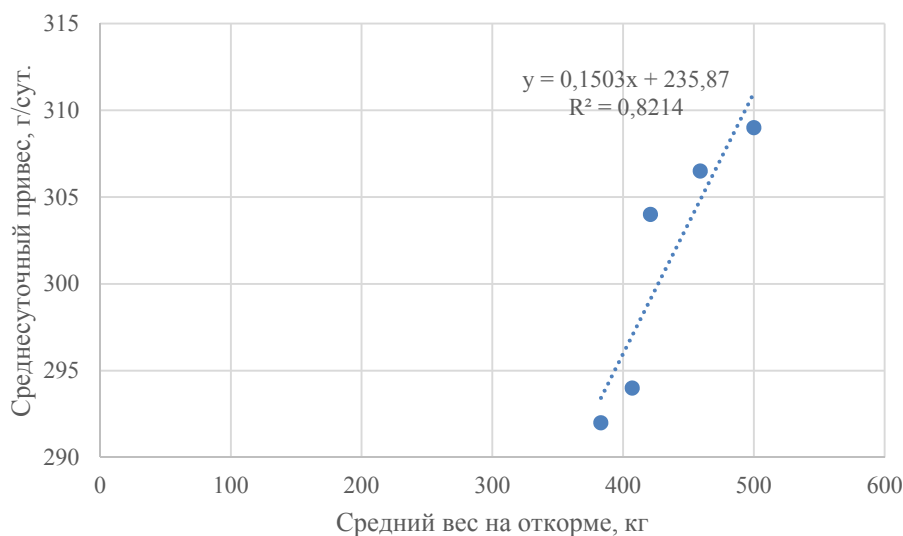


Рисунок 5.2 – Корреляция между данными о среднем весе откормочного поголовья и среднесуточном привесе

Крупный рогатый скот не используется для выполнения тяжелых работ (условное обозначение 'NO' применено для всего временного ряда, поскольку животноводческая практика существенно не менялась в период ведения кадастра).

Таблица 5.7 – Среднесуточный привес и средний вес немолочного крупного рогатого скота, находящегося на выращивании и откорме, в сельскохозяйственных организациях

Годы	Среднесуточный привес, г/голову/сут.	Средний вес, кг
1990	496	310
1991	449	303
1992	366	291
1993	371	292
1994	359	290
1995	353	289
1996	338	287
1997	371	292
1998	386	294
1999	346	288
2000	346	288
2001	383	292
2002	407	294
2003	421	304
2004	459	307
2005	500	309
2006	517	314
2007	533	316
2008	550	319
2009	586	324
2010	608	327
2011	611	328
2012	627	330
2013	624	330
2014	601	326
2015	598	326
2016	592	325
2017	591	325
2018	570	322
2019	572	322
2020	574	322
2021	606	327

* Крупный рогатый скот на выращивании и откорме объединяет в себя все половозрастные группы немолочного крупного рогатого скота: телки до 12 месяцев, телки старше 12 месяцев, бычки от 12 месяцев, бычки старше 12 месяцев.

Таблица 5.8 – Данные о среднем весе и среднесуточном привесе крупного рогатого скота

	Средняя живая масса, кг	Средний суточный привес, г	Масса взрослого животного, кг
Коровы молочного стада	550	0	550
Телки до 12 месяцев	Согласно данных (Таблица 5.7)	Согласно статистике (таблица 5.7)	550
Телки от 12 месяцев и старше			550
Быки-производители			900
Бычки до 12 месяцев			450
Бычки старше 12 месяцев			450

Валовое потребление энергии для молочного скота

При расчете валовой энергии молочного скота оценивалась чистая энергия для поддержания, для жизнедеятельности, лактации и беременности.

При расчете чистой энергии для поддержания использовался коэффициент $Cf_i=0,386$ (таблица 10.4 Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Чистая энергия для физической активности для молочного скота рассчитывалась, исходя из средней продолжительности пастбищного периода в Беларуси, которая составляет 155 дней или 42 % годового времени, а также с учетом практики содержания скота в различных категориях хозяйств и доле выпасаемых коров в общей численности.

Так, выпас скота в летний период в хозяйствах страны осуществляется на прилегающих к фермам пастбищах. В хозяйствах, в которых не хватает пастбищных угодий, организуют летние лагеря, где животные тратят незначительное количество энергии для получения корма. Коэффициент жизнедеятельности (C_a) принимался равным 0,17 (таблица 10.5 Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Здесь следует также отметить, что практика содержания коров (молочного скота) в сельскохозяйственных организациях не была постоянной на протяжении всего временного ряда. До 2000 года все коровы выпасались в летний период. Однако после 2000 года практика стала меняться, и часть коров постепенно была переведена на круглогодичное стойловое содержание. К 2006 году доля таких коров в сельскохозяйственных организациях достигла 60 % и не изменилась до настоящего времени. В соответствии с этим заключением были выполнены пересчеты валовой энергии, необходимой животным для физической активности.

Для расчета чистой энергии, необходимой для лактации, использовались данные о среднегодовом удое молока от коровы по категориям хозяйств, предоставленные Белстатом. Среднее содержание жира в молоке принималось 3,8% для всего временного ряда.

При расчете чистой энергии на период беременности для всех категорий хозяйств использовался коэффициент 0,08, исходя из того, что 80 % коров приносят потомство в течение года. Перевариваемость корма 65 % принималась по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 2006), при этом предполагалось, что, учитывая среднюю продуктивность производства молока и низкие среднесуточные привесы КРС, при кормлении используется корм среднего качества. Коэффициент преобразования метана

6,5 % принимался по умолчанию (таблица 10.8 2006 Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

В таблице 5.10 представлены данные о расчете валовой энергии и коэффициентов выбросов для коров молочного стада во всех категориях хозяйств. Варьирование коэффициента выбросов CH_4 во временном ряду связано с изменением в практике выпаса скота, а также с изменением в надоях молока от коровы.

Валовое потребление энергии для немолочного скота

Расчет валовой энергии немолочного скота оценивался на основании чистой энергии для поддержания, для жизнедеятельности, роста и беременности.

При расчете чистой энергии для поддержания использовался коэффициент $\text{Cfi}=0,386$ (таблица 10.4 Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Для оценки чистой энергии, необходимой для получения корма, для пасущихся категорий немолочного скота, содержащихся в сельскохозяйственных организациях, использовался коэффициент Ca равный 0,17, для таких групп скота, для которых характерно круглогодичное стойловое содержание, как, быки-производители, бычки, выращиваемые на мясо, использовался коэффициент Ca равный 0 (таблица 10.5 Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Чистая энергия, необходимая для роста крупного рогатого скота, была рассчитана по формуле 10.6 согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 и данным таблицы 5.7 – 5.8. Используемые в расчетах данные о весе и привесе по категориям хозяйств описаны выше в разделе (выбор коэффициентов выбросов).

Осеменение телок осуществляют в возрасте от 18 месяцев и старше. Чистая энергия, необходимая на период беременности, для таких категорий как, телки от года и старше, определялась на основании расчетной доли нетелей (осемененных телок) в данной половозрастной групп (таблица 5.9).

Таблица 5.9 – Доля стельных телок в группе 12 месяцев и старше

Годы	% стельных коров
1990	5,8
1991	6,0
1992	6,3
1993	6,4
1994	6,3
1995	6,9
1996	6,8
1997	6,1
1998	5,9
1999	6,0
2000	6,3
2001	6,2
2002	5,9
2003	6,0
2004	6,0
2005	5,6
2006	5,3
2007	5,7
2008	5,5
2009	5,5
2010	5,6

2011	5,7
2012	5,6
2013	5,5
2014	5,8
2015	5,8
2016	5,6
2017	5,9
2018	5,8
2019	5,6
2020	5,9
2021	5,8

Перевариваемость корма 65 % принималась по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 2006, среднее значение 55 % – 75 %), при этом предполагалось, что, учитывая среднюю продуктивность производства молока и низкие среднесуточные привесы КРС, при кормлении используется корм среднего качества. Коэффициент преобразования метана 6,5 % принимался по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

В таблице 5.10 представлены оценки валовой энергии и коэффициенты выбросов CH_4 при внутренней ферментации немолочного крупного рогатого скота. Ежегодное изменение коэффициентов выбросов связано с варьированием групп скота в общей структуре стада по всем категориям хозяйств, а также изменении весовых характеристик и доли стельных коров на протяжении ряда 1990-2021 годы.

Расчет выбросов CH_4 при внутренней ферментации для всех остальных видов сельскохозяйственных животных, которые вносят незначительный вклад в выбросы (до 25 % в данной категории), выполнялся в соответствии с уровнем 1 с использованием коэффициентов по умолчанию для развитых стран (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Коэффициенты выбросов CH_4 при внутренней ферментации у кроликов и пушных зверей не представлены в Руководящих принципах МГЭИК, 2006 и были рассчитаны на основе коэффициентов выбросов для животных со схожей системой пищеварения и соотношения их живой массы, возведенного в степень 0,75. Коэффициент для пушных зверей рассчитывался на основе коэффициента выбросов для свиней, в случае кроликов – для ослов. Средняя масса свиней и кроликов, выращиваемых в Республике Беларусь, составляет 50 кг и 4,3 кг соответственно. Средняя живая масса ослов была принята 135 кг. Средняя живая масса пушных зверей (2 кг) была определена по средневзвешенной значению между массой лисиц (6,4 кг), песцов (7,3 кг), норок (1,8 кг) и нутрий (5,0 кг). Средняя доля норок в звероводстве Республики Беларусь составляет 95 %.

Таблица 5.10 – Среднегодовой удой молока, валовая энергия и коэффициенты выбросов (КВ) CH₄ при внутренней ферментации молочного скота и немолочного КРС

Годы	Молочный КРС					Немолочный КРС			
	Среднегодовое поголовье, тыс. голов	Удой молока, кг/сутки	Валовая энергия, МДж/день	Коэффициент выбросов, кг/голову/год	Выбросы CH ₄ , Гг	Численность, тыс. голов	Валовая энергия, МДж/день	EF, кг/голову в год	Всего, Гг
1990	2439,0	8,4	226,2	96,5	235,2	4721,5	123,7	48,7	229,9
1991	2362,0	7,9	221,9	94,6	223,5	4532,5	118,1	46,5	210,7
1992	2314,0	7,0	214,1	91,3	211,2	4224,4	108,5	42,7	180,5
1993	2220,0	6,9	213,0	90,8	201,6	3962,0	109,1	42,9	170,2
1994	2199,0	6,9	212,8	90,7	199,5	3651,5	107,8	42,4	154,9
1995	2180,0	6,4	208,6	88,9	193,9	3213,0	107,2	42,2	135,5
1996	2137,0	6,4	208,7	89,0	190,1	2914,9	105,4	41,5	120,9
1997	2043,0	6,9	213,4	91,0	185,9	2795,8	109,1	42,9	120,0
1998	1999,0	7,3	216,2	92,2	184,3	2741,0	110,8	43,6	119,5
1999	1946,0	6,8	211,9	90,3	175,8	2651,5	106,2	41,8	110,8
2000	1885,0	6,6	210,4	89,7	169,1	2502,1	106,2	41,8	104,6
2001	1845,0	7,3	216,3	92,2	170,1	2411,6	110,1	43,3	104,5
2002	1784,0	7,5	217,8	92,8	165,6	2350,2	112,6	44,3	104,1
2003	1716,0	7,7	219,6	93,6	160,7	2285,8	115,9	45,6	104,2
2004	1658,0	8,8	229,1	97,7	162,0	2232,2	119,7	47,1	105,2
2005	1613,0	10,2	241,1	102,8	165,8	2313,2	123,8	48,7	112,7
2006	1565,0	11,0	248,1	105,8	165,5	2398,6	126,4	49,8	119,3
2007	1506,0	11,3	250,7	106,9	161,0	2445,9	128,4	50,5	123,5
2008	1459,0	12,2	258,1	110,0	160,5	2510,8	130,5	51,4	129,0
2009	1452,0	12,9	264,0	112,6	163,4	2579,7	135,0	53,1	137,0
2010	1445,0	12,7	262,2	111,8	161,5	2630,9	137,7	54,2	142,5
2011	1478,0	12,3	258,1	110,1	162,7	2653,0	138,2	54,4	144,3
2012	1477,0	12,7	261,7	111,6	164,8	2721,8	140,1	55,2	150,1
2013	1519,0	12,3	258,2	110,1	167,2	2792,0	139,8	55,0	153,6
2014	1522,8	12,4	257,9	109,9	167,4	2782,0	136,8	53,8	149,8
2015	1531,5	12,9	262,8	112,0	171,6	2791,7	136,6	53,7	150,0
2016	1509,3	13,2	264,7	112,9	170,3	2809,3	135,7	53,4	150,1
2017	1499,2	13,5	267,6	114,1	171,0	2775,4	135,7	53,4	148,2
2018	1497,7	13,6	267,8	114,2	171,0	2801,1	133,1	52,4	146,7
2019	1494,9	13,7	268,6	114,5	171,2	2815,2	133,2	52,4	147,6
2020	1492,1	14,4	275,0	117,2	174,9	2796,4	133,4	52,5	146,9
2021	1482,6	14,7	277,3	118,2	175,3	2782,4	137,5	54,1	150,6

Коэффициенты выбросов по умолчанию, использованные при инвентаризации для животных, которые вносят незначительный вклад в выбросы, приведены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 - Коэффициенты выбросов CH_4 при внутренней ферментации

	Выбросы CH_4 от внутренней ферментации, кг/голову в год	Источник
Овцы	8	Таблица 10.10
Козы	5	Таблица 10.10
Лошади	18	Таблица 10.10
Свиньи	1,5	Таблица 10.10
Пушные звери	0,13	Расчетный коэффициент со схожей системой пищеварения
Кролики	0,75	Расчетный коэффициент со схожей системой пищеварения

5.2.3 Оценка неопределенностей

Неопределенность статистических данных оценивается в пределах ± 5 % (Данные Белстата).

Неопределенность потребления кормов крупным рогатым скотом оценивается в пределах ± 20 %, поскольку, расчет потребления энергии выполнялся с использованием, в основном, параметров по умолчанию. В первую очередь, потребление кормов зависит от конкретных данных по перевариваемости кормов. Перевариваемость кормов по умолчанию оценивается ± 20 % (Раздел 10.2.3 Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Неопределенность потенциала преобразования метана по умолчанию равна ± 1 % (таблица 10.12 Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Таким образом, комбинированная неопределенность расчетных коэффициентов выбросов CH_4 при внутренней ферментации крупного рогатого скота по уровню 2 лежит в пределах $\pm 20,02$ %.

Неопределенность коэффициентов выбросов по умолчанию находится в пределах 30 % – 50 % (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

5.2.4 Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)

При проведении инвентаризации парниковых газов в категории «Внутренняя ферментация» выполнялись общие и детальные процедуры ОК/КК, которые включают сравнение численности скота, используемой в расчетах, с данными ФАО, проверку национальных коэффициентов выбросов путем их сравнения с соответствующими коэффициентами по умолчанию и коэффициентами стран со схожими климатическими условиями и практиками хозяйствования.

Перекрестная проверка данных о поголовье скота и птицы, используемых в расчетах, с данными ФАО показала, что указанные данные, в большей степени, не отличаются за весь временной ряд. Данным ФАО соответствуют данные Белстата на 1 января отчетного года.

В рамках выполнения процедур ОК/КК рассчитанные значения валовой энергии крупного рогатого скота переводились в величины потребления сухого вещества. Данная проверка показала, что итоговое суточное потребление сухого вещества находится в

диапазоне 1 – 3 % от живой массы соответствующей половозрастной группы крупного рогатого скота.

Кроме того, выполнялся сравнительный анализ национальных коэффициентов выбросов CH_4 от молочного скота с данными о среднем удое молока. Полученные усредненные коэффициенты выбросов CH_4 при внутренней ферментации молочного скота тесно коррелируют с данными о среднем надое молока (рисунок 5.3). Однако, после 2000 года эта связь уменьшается, поскольку на изменение коэффициента выбросов начинает оказывать влияние перевод части коров на круглогодичное стойловое содержание.

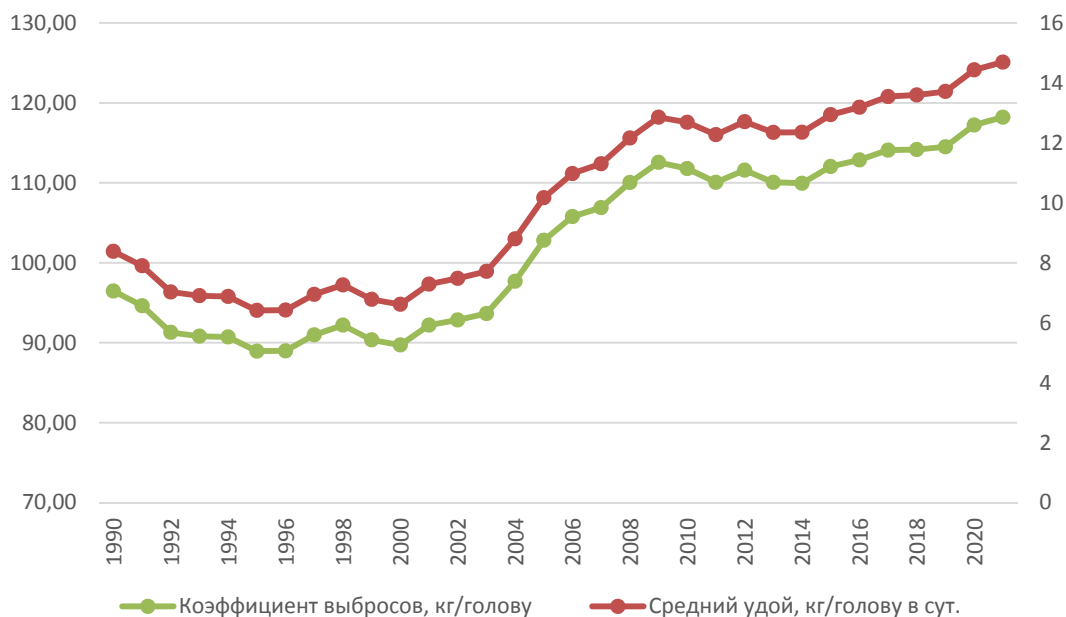


Рисунок 5.3 – Коэффициенты выбросов CH_4 при внутренней ферментации молочного скота и средний удой молока за 1990 – 2021 гг.

Сравнение национальных коэффициентов выбросов крупного рогатого скота представлено в таблице ниже.

Таблица 5.12 – Коэффициенты выбросов метана при внутренней ферментации КРС по странам со схожими климатическими условиями*

	Беларусь (за 2020 год)	По умолчанию (для Восточной и Западной Европы)	Российская Федерация	Украина	Польша	Литва
Молочный КРС						
Коэффициент выбросов	117,2	89 – 109	86,3	112,5	120,5	131,07
Производство молока, кг/голову в сут	14,4		13,2	14,3	16,8	17,2
Перевариваемость кормов, %	65	65	69,7	NA	69,4	65
Немолочный КРС						
Коэффициент выбросов, кг/голову в год	52,5	57 – 58	56,7	45,7 – 68,9	40,7-88,0	58,7

Перевариваемость кормов, %	65	65	69,7	NA	63,5-73,2	65
----------------------------	----	----	------	----	-----------	----

*приведены данные за 2020 год, представленные в национальных отчетах по инвентаризации парниковых газов в 2022 году.

Сравнение национальных коэффициентов выбросов CH_4 при внутренней ферментации КРС показывает, что, в целом, коэффициенты выбросов для немолочного скота в среднем соответствуют коэффициентам по умолчанию, а также по странам со схожими условиями.

Национальный коэффициент выбросов CH_4 при внутренней ферментации молочного скота, в среднем, не превышает значения по региону, однако, выше коэффициентов по умолчанию. Причиной этому является прямая зависимость коэффициента выбросов от надоя молока, а также значений перевариваемости кормов, условий содержания животных. Как показано на рисунке выше, коэффициенты выбросов молочного скота тесно коррелируют с надоями молока по стране. Кроме того, в расчетах использовались данные по перевариваемости кормов по умолчанию, что вносит повышение неопределенности оценок.

5.2.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории выполнялись по следующим причинам:

Статистические данные по поголовью всех видов животных были обновлены, начиная с 2014 года, в связи с их корректировкой Белстатом.

В соответствии с замечания группы экспертов получены новые сведения по среднему весу немолочного скота для всего временного ряда 1990-2021 годы. Также применены обновленные сведения по % беременных (стельных) коров.

5.2.6 Планируемые усовершенствования

В дальнейшем при наличии дополнительных ресурсов планируется провести исследование о рационах кормления крупного рогатого скота и перевариваемости кормов.

5.3 Хранение и использование навоза (категория 3A2 ОФО)

5.3.1 Описание категории

В 2021 году выбросы от систем хранения и распределения навоза составили 7,1 % от общих выбросов CH_4 и 8,5 % общих выбросов N_2O в секторе «Сельское хозяйство».

Выбросы CH_4 от систем хранения и распределения навоза составляли 36,2 Гг в базовом (1990) году и сократились на 30,1% до 25,3 Гг в 2021 году (таблица 5.13). Общее сокращение выбросов вызвано сокращением поголовья отдельных видов животных, в частности, крупного рогатого скота и свиней (см. 5.2.2 и 5.3.2).

Таблица 5.13 – Выбросы CH_4 и N_2O от систем хранения и распределения навоза по подкатегориям, 1990 – 2021 гг.

Год	Выбросы CH_4 от систем хранения навоза, тыс. тонн	Прямые выбросы N_2O от систем хранения навоза всего, тыс. тонн	Косвенные выбросы N_2O от систем навоза, тыс. тонн
1990	36,2	2,6	2,0
1991	34,4	2,5	1,9

1992	31,5	2,3	1,8
1993	29,2	2,2	1,7
1994	27,5	2,1	1,6
1995	25,7	1,9	1,5
1996	24,4	1,8	1,4
1997	23,7	1,8	1,3
1998	23,7	1,7	1,3
1999	23,1	1,7	1,3
2000	22,1	1,6	1,2
2001	21,9	1,6	1,2
2002	21,6	1,6	1,2
2003	21,4	1,5	1,2
2004	21,6	1,5	1,1
2005	22,6	1,5	1,2
2006	23,6	1,6	1,2
2007	24,0	1,6	1,2
2008	24,1	1,6	1,2
2009	25,0	1,7	1,3
2010	25,5	1,7	1,3
2011	26,1	1,8	1,4
2012	27,0	1,8	1,4
2013	28,3	1,9	1,5
2014	25,9	1,8	1,4
2015	24,9	1,8	1,4
2016	25,8	1,9	1,4
2017	25,7	1,9	1,4
2018	25,9	1,9	1,4
2019	25,0	1,9	1,4
2020	25,4	1,9	1,4
2021	25,3	1,8	1,4
Тренд, %	-30,1	-28,7	-30,7

Прямые выбросы N_2O от систем хранения и распределения навоза сократились в 2020 году на 28,7 % по отношению к базовому году, в свою очередь, косвенные выбросы N_2O , связанные с навозом, уменьшились на 30,7%.

На вариативность выбросов влияет межгодовые изменения в поголовье животных, а также изменение в практике уборки и хранения навоза, в частности, молочного скота. Также на коэффициент выбросов CH_4 и значения экскреции азота таких видов животных как молочный и немолочный КРС, свиньи влияет соотношение различных половозрастных групп, изменение их продуктивности в отчетном году. В свою очередь, указанные выше параметры для птицы зависят от изменения ее структуры по видам (куры, утки, индейки).

5.3.2 Методологические подходы

Выбросы CH_4 в результате уборки, хранения и использования навоза

Для оценки выбросов CH_4 от систем хранения и распределения навоза был использован подход уровня 2 для ключевых категорий скота, таких как крупный рогатый скот и свиньи, для остальных видов сельскохозяйственных животных, которые вносят незначительный вклад в выбросы, применялся подход уровня 1 и коэффициенты по умолчанию. Коэффициенты выбросов по умолчанию для овец, коз, лошадей, птицы, пушных зверей и кроликов принимались согласно с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 для развитых стран и холодных климатических условий (среднегодовая температура на территории Республики Беларусь не превышает 10°C).

В расчетах соотношение несушек и бройлеров в общей численности кур принималось 50:50. Коэффициенты выбросов по умолчанию, применяемые в расчетах представлены в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Коэффициенты выбросов по умолчанию парниковых газов в категории Домашний скот

Виды сельскохозяйственных животных	Коэффициент выбросов CH ₄ от навоза, кг/голову/год	Источник Руководящие принципы МГЭИК, 2006
Овцы	0,19	Таблица 10.15
Козы	0,13	
Лошади	1,56	
Птица, из нее:		
Несушки (сухой)	0,03	
Бройлеры	0,02	
Утки	0,03	
Индейка	0,09	
Пушные звери	0,68	Таблица 10.16
Кролики	0,08	

Данные по структуре поголовья птицы представлено в таблице 5.16.

В ответ на замечание экспертов, коэффициенты выбросов CH_4 от систем уборки, хранения и использования навоза крупного рогатого скота рассчитывались на основании данных по выделении летучих сухих веществ, рассчитанных по валовой энергии корма в соответствии с уравнением 10.24 Руководящих принципов МГЭИК (см. раздел 5.2.2).

Коэффициенты выбросов CH_4 от систем уборки, хранения и использования навоза свиней рассчитывались по методике уровня 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 на основании национальных данных по выходу навоза по различным половозрастным группам и его характеристикам половозрастной группы животных, распределения различных систем уборки и хранения навоза и максимального потенциала образования метана для каждой системы (уравнение 10.23 Руководящих принципов МГЭИК, 2006). Детально описано ниже в разделе «*суточное количество летучих сухих веществ в составе навоза свиней*».

Исходные данные о численности крупного рогатого скота по половозрастным группам описаны выше в разделе 5.2.2. Для расчета коэффициентов выбросов CH_4 от систем уборки и хранения навоза свиньи разбивались на следующие половозрастные группы: основные свиноматки, проверяемые свиноматки, ремонтные свинки от 4 месяцев и старше, хряки-производители, поросята до 4 месяцев, свиньи на откорме.

Данные о численности свиней в разрезе половозрастных групп представлены в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Численность свиней по половозрастным группам во всех категориях хозяйств

Годы	Свиньи всего	В том числе					
		Основные свиноматки	Проверяемые свиноматки	Ремонтные свинки от 4-х мес. и старше	Хряки- производители	Поросята до 4 мес.	Свиньи на откорме
1990	5204	546	182	198	7	2550	1720
1991	5051	530	177	192	7	2475	1670
1992	4703	494	165	179	7	2304	1555
1993	4308	452	151	164	6	2111	1424
1994	4181	439	146	159	6	2049	1382
1995	4005	421	140	152	6	1962	1324
1996	3895	409	136	148	5	1909	1288
1997	3715	390	130	141	5	1820	1228
1998	3686	387	129	140	5	1806	1219
1999	3698	388	129	141	5	1812	1223
2000	3566	374	125	136	5	1747	1179
2001	3431	360	120	130	5	1681	1134
2002	3372	354	118	128	5	1652	1115
2003	3329	350	117	127	5	1631	1101
2004	3287	345	115	125	5	1611	1087
2005	3407	358	119	129	5	1669	1126
2006	3545	372	124	135	5	1737	1172
2007	3642	382	127	138	5	1785	1204
2008	3598	360	115	122	4	1799	1198
2009	3704	370	119	126	4	1852	1233
2010	3782	378	121	129	4	1891	1259
2011	3887	369	117	124	3	1944	1330
2012	3989	379	120	128	3	1995	1365
2013	4243	403	127	136	3	2122	1452
2014	3252	309	98	104	3	1626	1113
2015	2907	276	87	93	2	1454	995
2016	3182	286	95	102	3	1623	1073
2017	3121	281	94	100	2	1592	1052
2018	3130	282	94	100	3	1596	1055
2019	2813	253	84	90	2	1435	949
2020	2853	257	86	91	2	1455	962
2021	2845	256	85	91	2	1451	959

Численность птицы во всех категориях хозяйств

Численность птицы представлена Белстатом по всем категориям хозяйств (сельскохозяйственные организации, крестьянские фермерские хозяйства и хозяйства населения) за весь временной ряд.

Соотношение различных видов птицы рассчитано по данным о поголовье птицы по видам из базы ФАО (таблица 5.16).

Таблица 5.16 – Среднегодовая численность и соотношение различных видов птицы в общем поголовье, %

Годы	Среднегодовое поголовье, тыс. голов	Куры, %	Утки, %	Индейка, %
1990	49800,0	94,4	1,9	3,7
1991	50600,0	94,4	1,9	3,7
1992	51702,9	94,4	1,9	3,7
1993	48949,2	94,1	2,0	3,9
1994	33179,6	93,3	2,9	3,8
1995	30897,0	93,7	3,1	3,1
1996	26384,8	93,1	3,6	3,3

1997	27432,8	93,0	3,5	3,5
1998	27519,7	93,0	3,5	3,5
1999	28091,9	92,8	3,4	3,8
2000	27385,1	93,0	3,5	3,5
2001	27392,1	93,0	3,5	3,5
2002	26180,1	93,0	3,7	3,3
2003	25159,5	92,7	3,8	3,4
2004	24558,5	93,7	4,1	2,3
2005	25037,8	93,6	4,0	2,4
2006	28476,7	94,0	3,5	2,5
2007	28732,1	93,7	3,5	2,8
2008	29475,8	93,5	3,4	3,1
2009	31230,2	93,6	3,2	3,2
2010	34086,7	93,8	3,2	2,9
2011	37537,1	93,9	3,2	2,9
2012	39852,5	93,5	3,5	3,0
2013	42390,8	93,5	3,5	3,0
2014	45733,5	93,0	3,7	3,3
2015	48246,1	92,9	3,7	3,3
2016	48517,8	93,0	3,7	3,3
2017	49516,1	93,1	3,6	3,2
2018	50728,9	93,9	3,7	2,4
2019	51165,0	93,3	4,6	2,1
2020	47548,8	93,5	4,3	2,2
2021	44999,0	2069,5	1058,8	193,2

Из представленных данных видно, что для поголовья птицы характерны общие тенденции, как и для других видов сельскохозяйственных животных. Также отмечаются отдельные колебания. В 1994 году резкое сокращение количества птицы на 32,0 % по отношению к 1993 году было вызвано изменением экономической ситуации в Беларуси. В настоящее время численность поголовья птицы превышает уровень 1990 года на 2,7 %.

Данные о численности прочих сельскохозяйственных животных представлены в разделе 5.2 (таблицы 5.5 – 5.6).

Суточное количество летучих сухих веществ в составе навоза КРС

В ответ на замечание группы экспертов, количество выделяемых летучих веществ с навозом КРС определялось в соответствии с уравнением 10.24 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 по валовой энергии, рассчитанной для определения выбросов CH_4 от внутренней ферментации (см. раздел 5.2.2). При этом применялись данные по умолчанию по содержанию золы в навозе, равному 0,08.

Суточное количество летучих сухих веществ в составе навоза свиней

Количество выделяемых летучих сухих веществ в составе навоза рассчитывалось на основании значений среднесуточного выделения навоза в сухом веществе и доли золы в нем по формуле:

$$VS_i = DM_i \times (1 - ASH_i), \quad (6.1)$$

где i – индекс половозрастной группы животных;

DM_i – количество выделяемого навоза i -ой половозрастной группы, кг сухого вещества/сутки;

ASH_i – содержание золы в навозе i -ой половозрастной группы животных.

Количество выделяемого навоза крупного рогатого скота и свиней в сухом веществе, а также содержание золы в нем, определены по нормативам, действующим на территории

Республики Беларусь (таблица 5.17) [1 – 3]. Здесь следует отметить, что любые нормативные данные перед их официальным утверждением и опубликованием проходят ряд инструментальных исследований, а также процедур по верификации данных. Кроме того, данные нормативные значения по выходу навоза используются при разработке и согласовании проектной документации для эксплуатируемых объектов при прохождении государственной экспертизы.

Таблица 5.17 – Количество выделяемых летучих сухих веществ из навоза крупного рогатого скота и свиней в 2021 году

Категории сельскохозяйственных животных	Выделение навоза в сухом веществе, кг/сутки	Доля золы в навозе	Количество выделяемых летучих сухих веществ, кг/сутки*	Коэффициент выбросов CH_4 , кг/голову в год
Крупный рогатый скот				
Коровы	NA	0,08	5,54	5,77
Быки-производители	NA	0,08	3,54	2,94
Телки до 12 месяцев	NA	0,08	2,53	1,66
Телки от 12 месяцев и старше	NA	0,08	2,59	1,70
Бычки до года	NA	0,08	2,39	2,78
Бычки старше года	NA	0,08	2,29	2,66
Свиньи				
Основные свиноматки	0,90	0,15	0,77	5,41
Проверяемые свиноматки	0,90	0,15	0,77	5,41
Ремонтные свинки от 4 мес. и старше	0,81	0,15	0,69	4,87
Хряки-производители	1,18	0,15	1,00	6,96
Поросята до 4 месяцев	0,34	0,15	0,29	1,98
Свиньи на откорме	0,66	0,15	0,56	3,92

Максимальные потенциалы образования метана (B_0) от навоза крупного рогатого скота и свиней принимались по умолчанию согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 для стран Восточной Европы и равны 0,24; 0,17 и 0,45 для навоза молочного, немолочного крупного рогатого скота и свиней соответственно. Значения коэффициентов преобразования CH_4 (MCF) от разных систем сбора, хранения и использования навоза для крупного рогатого скота и свиней также были взяты из Руководящих принципов МГЭИК, 2006, так как в них представлен широкий диапазон значений при различных среднегодовых температурах.

Среднегодовая температура в Республике Беларусь не превышает 10°C. Для жидких систем использован значение MCF с естественной коркой для холодного климата со

среднегодовой температурой $\leq 10^{\circ}\text{C}$ – 10 %. Согласно экспертному заключению, основанному на устной консультации со специалистами РУП НПЦ Национальной академии наук по животноводству известно, что 100% жидкостных систем хранения навоза крупнорогатого скота и свиней покрываются естественной коркой, поскольку в большинстве случаев навоз, хранящийся в жидком виде, попадает из мест содержания животных в навозохранилища (лагуны), в которых хранится до момента внесения его на поля, при этом перемешивание навоза не осуществляется на регулярной.

В некоторых случаях, по причине бесхозяйственности навозохранилища зарастают растительностью. Таким образом, можно сделать вывод, что в местах хранения жидкого навоза образуется естественная корка, которая препятствует выходу метана.

В соответствии с этим допущением были обновлены данные о коэффициенте преобразования метана (MCF) для жидких систем хранения навоза. Был применен коэффициент для систем с естественной коркой, который несколько ниже, чем коэффициент выбросов метана без корки.

Для хранения навоза в твердом виде – 2 %, для навоза, остающегося на пастбище – 1 % в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006.

Средневзвешенные значения VS, объединенные по всем половозрастным группам скота и свиней, а также коэффициенты выбросов представлены в соответствующей таблице ОФО за весь временной ряд. Соотношение различных половозрастных групп скота и свиней, представленных в государственной статистике, с категориями в ОФО описаны в таблице 5.4 и 5.15 соответственно. Соотношение различных систем уборки, хранения и использования навоза описаны в разделе ниже и представлены в таблице 5.18.

Межгодовые флуктуации в коэффициентах выбросах CH_4 от систем хранения и уборки навоза крупного рогатого скота и свиней зависят от изменения соотношения различных половозрастных групп, а также с практикой управления системами навозоудаления и хранения.

Распределение навоза по системам хранения и использования

Оценка распределения навоза по системам хранения и использования проведена экспертным путем на основании данных о продолжительности стойлового и пастбищного периода в стране, норм технологического проектирования животноводческих предприятий [1 – 3], а также с учетом изучения практики хозяйствования в Республике Беларусь за весь период составления кадастра. Здесь следует отметить, что все оценки были согласованы со специалистами «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Основные допущения, которые легли в основу оценок распределения навоза по системам хранения, представлены ниже.

Во всех хозяйствах страны для большинства сельскохозяйственных животных, таких как крупный рогатый скота, овцы, козы, лошади, характерен выпас в пастбищный период, средняя продолжительность которого в Республике Беларусь составляет 155 дней или 42 % годового времени.

В животноводческих хозяйствах Республики Беларусь применяются различные системы уборки, хранения и использования навоза в зависимости от типа содержания животных (стойловый, пастбищно-стойловый, клеточный).

В крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения распространено хранение навоза в твердом виде вместе с подстилкой, после чего навоз в качестве удобрения вносится на поля.

Применение систем удаления и хранения навоза в сельскохозяйственных организациях зависит от мощности животноводческих предприятий. Навоз в сельскохозяйственных организациях из животноводческих помещений удаляют механическим или гидравлическим способом. Механический способ предусматривает применение скребковых и штанговых конвейеров, скреперов возвратно-поступательного действия, бульдозеров разных типов; гидравлический – применение гидросмывной и самотечной системы.

В сельскохозяйственных организациях телок до года и старше выпасают в летний период, в зимний период содержат на подстилке с механическим удалением навоза с помощью транспортеров, скреперных установок под решеткой или бульдозером.

Что касается коров, то практика содержания коров молочного стада не была постоянной на протяжении всего временного ряда. До 2000 года всех коров выпасали, после 2000 года часть коров постепенно начали переводить на круглогодичное стойловое содержание, и в настоящее время их доля достигает 60 % в общей структуре стада коров по сельскохозяйственным организациям. В соответствии с количественным соотношением коров, находящихся на стойлово-пастбищном и круглогодичном стойловом содержании, были оценены количественные соотношения навоза, приходящиеся на различные системы хранения навоза.

Быков-производителей и коров на откорме содержат в стойле круглый год, при этом навоз удаляется механическими средствами с последующим хранением его в твердом виде. Для бычков до года и старше, выращиваемых для производства говядины, на фермах с общей численностью до 3 тыс. голов характерно стойлово-выгульное содержание на сменяемой подстилке с механическим удалением навоза. На животноводческих комплексах по производству говядины мощностью свыше 3 тыс. голов скот круглый год содержат в стойле, и для уборки навоза применяют самотечную систему навозоудаления с последующим хранением навоза в жидком виде. Доля таких комплексов в выращивании скота на мясо в Беларуси составляет 10 %.

На свиноводческих фермах и комплексах в зависимости от мощности применяют механические и гидравлические системы навозоудаления. На фермах до 12 тыс. голов распространено механическое удаление навоза и хранение его в твердом виде. Доля таких хозяйств в Республике Беларусь составляет около 38 %. На крупных свиноводческих предприятиях предусмотрены гидросмывные и самосплавные системы навозоудаления с последующим хранением его в жидком виде (62 % поголовья свиней). В хозяйствах населения и крестьянских фермерских хозяйствах свиньи содержатся на подстилке, и навоз удаляется механическим способом.

В сельскохозяйственных организациях птица круглый год содержится в клетках или на полу с использованием подстилки, а помет удаляется механическим способом с

последующим его хранением в твердом виде. Домашняя птица в фермерских хозяйствах, а также хозяйствах населения, в холодный период (58 % годового времени) содержится в птичниках на подстилке, а помет хранится в твердом виде. В теплый период для домашней птицы характерно выгульное содержание на подворьях и огороженных загонах, а, следовательно, помет остается на местах выгула птицы (42 % годового времени).

Средневзвешенные значения о распределении различных систем для крупного рогатого скота, свиней и птицы рассчитывались ежегодно, исходя из доли различных видов животных той или иной категории хозяйств в общем объеме выращивания.

Практика содержания таких видов животных как овцы, козы, лошади, кролики и пушные звери не отличается по категориям хозяйств, а также не менялась на протяжении всего периода составления кадастра. Навоз преимущественно хранится в твердом виде с подстилкой или без нее, после чего в качестве удобрений вносится на поля. Для кроликов и пушных зверей характерно клеточное содержание с хранением навоза в твердом виде. Исключение составляют лишь такие пушные звери, как нутрии, экскременты которых зачастую хранятся в жидком виде. Однако условно было принято, что весь навоз пушных зверей хранится в твердом виде, так как доля нутрий в пушном звероводстве страны незначительна и в среднем составляет 0,7 %.

Соотношение различных систем хранения и использования навоза сельскохозяйственных животных по категориям хозяйств представлено в таблице 5.18.

Таблица 5.18 – Применение различных систем хранения и использования навоза, %

Тип животных	Жидкостные системы	Хранение в твердом виде	Пастбище
Сельскохозяйственные организации			
Быки-производители	-	100	-
Телки до 12 месяцев и старше	-	58	42
Бычки до 12 месяцев и старше	10	90	-
Птица	-	100	-
Овцы, козы	-	58	42
Свиньи	62	38	-
Лошади	-	58	42
Пушные звери и кролики	-	100	-
Крестьянские фермерские хозяйства и хозяйства населения			
Телки до 12 месяцев и старше	-	58	42
Бычки до 12 месяцев и старше	-	58	42
Птица	-	58	42
Овцы, козы	-	58	42
Свиньи	-	100	-
Лошади	-	58	42
Кролики	-	100	-
Все категории хозяйств (средневзвешенные значения)*			
Молочный скот*	-	82,3	17,7
Немолочный скот*	4,4	72,2	23,3
Птица	-	96,0	4,0

Овцы, козы	-	58	42
Свиньи*	44,7	55,3	-
Лошади	-	58	42
Пушные звери и кролики	-	100	-

* Соотношение половозрастных групп КРС и свиней, представленных в государственной статистике и категорий ОФО детально описаны в таблице 5.4 и 5.15 соответственно. Средневзвешенные значения распределения навоза по системам хранения в таблице представлены по данным инвентаризации 2021 года.

Таблица 5.19 — Применение различных систем хранения и использования навоза коров молочного стада, %

Годы	Хранение навоза в твердом виде, %	Пастбище, %
1990	58,0	42,0
1991	58,0	42,0
1992	58,0	42,0
1993	58,0	42,0
1994	58,0	42,0
1995	58,0	42,0
1996	58,0	42,0
1997	58,0	42,0
1998	58,0	42,0
1999	58,0	42,0
2000	58,0	42,0
2001	58,9	41,1
2002	59,8	40,2
2003	60,8	39,2
2004	61,9	38,1
2005	63,0	37,0
2006	64,1	35,9
2007	65,5	34,5
2008	66,9	33,1
2009	68,2	31,8
2010	69,6	30,5
2011	71,1	28,9
2012	72,5	27,5
2013	73,9	26,1
2014	75,4	24,6
2015	76,9	23,1
2016	78,2	21,8
2017	79,6	20,4
2018	81,0	19,0
2019	82,0	18,0
2020	82,3	17,7
2021	82,3	17,7

Прямые выбросы N₂O в результате уборки, хранения и использования навоза

Оценка выбросов N₂O при хранении и использовании отходов животных основана на умножении общего количества образующегося азота по каждому виду животных в каждой системе хранения навоза на коэффициент выбросов для данной системы хранения навоза.

Выделение азота с навозом КРС рассчитывалось в рамках уровня 1 по уравнению 10.30 Руководящих принципов МГЭИК, 2006, основанному на данных по среднему живому весу отдельных половозрастных групп и соответствует данным о весе животных, учитываемых при расчете выбросов CH₄ от внутренней ферментации КРС по половозрастным группам (см. таблицу 5.7-5.8).

Таким образом, динамику изменений в удельных величинах выделения азота с навозом КРС определяет изменение среднего веса животных, а также соотношение отдельных половозрастных групп в текущем году. Средний вес коров на протяжении временного ряда остается постоянным.

Данные по удельному выделению азота с навозом КРС за 2021 год представлены в таблице 5.19.

Выделение азота из навоза свиней N_{ex} было рассчитано на основании количества выделяемого навоза в сухом веществе и доли азота в нем по формуле:

$$N_{ex_i} = DM_i \times Frac_N \times 365, \quad (6.2)$$

где DM_i - количество выделяемого навоза от i -ой половозрастной группы животных, кг сухого вещества/в сутки;

$Frac_N$ - доля азота в сухом веществе навоза от i -ой группы животных.

Величины количества выделяемого азота в сухом веществе навоза принимались такие же, как и для расчета выбросов в CH_4 от систем хранения и использования навоза. Значения доли азота в сухом веществе навоза свиней принимались согласно нормативным документам [2].

Такая методика расчета обусловлена тем, что в Беларуси данные по рационам кормления в разрезе отдельных видов кормов и категорий сельскохозяйственных животных не систематизируются. В стране доступны лишь сведения о количестве потребленных кормовых единиц в целом на все виды скота, что не позволяет оценить количество белка в потребляемом корме отдельными видами животных и применить методику расчета уровня 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006. Руководящие принципы МГЭИК, 2006 не приводят значения по умолчанию по количеству азота с поступающим кормом, а лишь только содержат значения по его выделению.

В свою очередь, нормативные значения выхода навоза и содержания в нем отдельных веществ отражают существующую практику кормления и содержания животных в стране. Поэтому на данном этапе подготовки инвентаризации для оценки выбросов CH_4 и N_2O применяются описанные выше подходы, как наиболее приемлемые и отвечающие национальным условиям.

Результаты расчетов количества выделяемого азота в составе навоза крупного рогатого скота, свиней представлены в таблице 5.20.

Таблица 5.20 – Показатели выделения азота в составе навоза крупного рогатого скота и свиней за 2021 год*

	Доля азота в навозе	Выделение азота на голову, кг N/год	Средневзвешенное значение, кг/голову в год*
Крупный рогатый скот*			
Коровы молочного стада	NA	70,3	70,3
Быки-производители	NA	115,0	41,8
Телки до 12 месяцев	NA	41,7	
Телки от 12 месяцев и старше	NA		
Бычки до 12 месяцев	NA		

Бычки старше 12 месяцев	NA		
Свиньи			
Основные свиноматки	0,05	16,4	9,7
Проверяемые свиноматки	0,05	16,4	
Ремонтные свинки от 4 мес. и старше	0,05	14,8	
Хряки-производители	0,05	21,5	
Поросята до 4 месяцев	0,05	6,1	
Свиньи на откорме	0,05	12,1	

* Соотношение половозрелых групп КРС и свиней, представленных в государственной статистике и категорий ОФО детально описано в соответствующих главах. Средневзвешенные значения представлены по данным инвентаризации за 2021 год. За весь временной ряд данные представлены в соответствующей таблице ОФО.

Для всех остальных сельскохозяйственных животных использовались данные о выделении азота из навоза по умолчанию для стран Восточной Европы согласно расчету коэффициентов по живой массе животных, изложенному в Руководящих принципах МГЭИК, 2006 (таблица 5.21).

Таблица 5.21 – Значения среднегодового выделения азота для сельскохозяйственных животных по умолчанию

Сельскохозяйственные животные	Живая масса, кг	Nex, кг голову в год	Источник Руководящие принципы МГЭИК, 2006
Овцы	48,5	15,9	Таблица 10.19
Козы	38,5	18,0	
Лошади	377	41,3	
Птица			
Несушки*	1,8	0,5	
Бройлеры*	0,9	0,4	
Индейки	6,8	1,8	
Утки	2,7	0,8	
Пушные звери	0,7 – 1,1	4,59	
Кролики		8,1	

*Соотношение несушек и бройлеров в общем поголовье кур в расчетах принималось равным 50:50.

Коэффициенты выбросов N₂O из систем хранения и использования навоза в расчетах принимались по умолчанию: для жидкостных систем с естественной коркой – 0,005 кг N₂O-N/кг N, для хранения навоза в твердом виде для помета птицы с подстилкой – 0,001 кг N₂O-N/кг N, для хранения навоза в твердом виде для всех остальных сельскохозяйственных животных - птицы 0,005 кг N₂O-N/кг N (Источник – таблица 10.21 Руководящих принципов МГЭИК, 2006). Выбросы N₂O от навоза, остающегося на местах выпаса скота, представлены в категории 3D2.

Косвенные выбросы N₂O в результате уборки, хранения и использования навоза

Особенностью данной инвентаризации по новым требованиям Руководящих принципов МГЭИК, 2006 является появление новых категорий источников таких, как косвенные выбросы закиси азота от систем хранения и использования навоза.

Выбросы от данной категории определялись в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006, национальных значений выделения азота для КРС и свиней,

данных по умолчанию по выделению азота из навоза прочего скота. В расчетах также использовались значения количества азота, который улетучивается, по умолчанию из Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (таблица 10.22). В соответствии с практикой хранения навоза в Беларуси выбирались значения из указанной выше таблицы Руководящих принципов, где хранение в жидких системах для навоза свиней и КРС соответствует параметрам для навозной жижи, хранение в твердом виде с некоторой частью подстилки – сухое хранение (навоз свиней и КРС). В свою очередь, помет птицы и прочих видов сельскохозяйственных животных (овцы, козы, лошади звери), пушные преимущественно также хранятся с некоторым содержанием подстилки в сухом виде, поэтому в расчетах применяется параметр для сухого хранения с подстилкой и сухого хранения соответственно (таблица 5.22).

В расчетах также использовались коэффициенты выбросов закиси азота по умолчанию (таблица 11.3 и 10.22 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

Таблица 5.22 – Параметры для расчета косвенных выбросов N_2O в результате уборки, хранения и использования навоза

Категория животных	Доля улетучивающегося азота		EF ₄ , кг N_2O -N/кг N
	Жидкостные системы	Твердое хранение	
Молочный скот	NO	0,3	0,01
Немолочный КРС	0,4	0,45	0,01
Свиньи	0,48	0,45	0,01
Птица	NO	0,4	0,01
Прочие (овцы, козы, лошади, пушные звери)	NO	0,12	0,01

5.3.3 Оценка неопределенностей

Неопределенность данных о деятельности, о поголовье скота и птицы оценивается в диапазоне $\pm 5\%$ (Данные национального статистического комитета). Неопределенность коэффициентов выбросов CH_4 по умолчанию оценивается $\pm 30\%$ (таблицы 10.14 и 10.16 Руководящих принципов МГЭИК, 2006), а также национальных коэффициентов принималась равной 20% .

Неопределенность данных о применении систем хранения и использования навоза $\pm 5\%$ (Экспертная оценка).

Неопределенность показателей выделения азота по умолчанию оценивается в пределах $\pm 50\%$ (раздел 10.5.5. Руководящие принципы МГЭИК, 2006), неопределенность национальных данных для крупного рогатого скота $\pm 25\%$ (Экспертная оценка).

Неопределенность коэффициентов N_2O по умолчанию оценивается в $-50/+100\%$ (раздел 10.5.5 Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

5.3.4 Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)

При проведении инвентаризации ПГ в данной категории выполнялись как общие, так и детальные процедуры ОК/КК (уровень 2).

В рамках выполнения процедур ОК/КК по уровню 2 национальные величины количества выделяемых летучих сухих веществ и экскреции азота за отчетный период сравнивались с соответствующими величинами по умолчанию (таблица 5.23).

Таблица 5.23 – Сравнение национальных данных по количеству выделяемых летучих веществ и экскреции азота из навоза с соответствующими величинами по умолчанию

Вид с/х животного	VS, кг/голову в год		Nex, кг/голову в год	
	Национальные*	По умолчанию	Национальные*	По умолчанию
Молочный КРС	5,39	4,13	70,3	70
Немолочный КРС	2,47	2,7	41,8	50
Свиньи	0,45	0,5	9,7	20

* - средневзвешенные значения в инвентаризации за 2021 год.

Результаты анализа национальных данных по количеству выделяемых летучих веществ и экскреции азота из навоза с соответствующими величинами по умолчанию позволяют сделать вывод о том, что национальные данные неплохо согласуются с коэффициентами Руководящих принципов МГЭИК, 2006 по умолчанию. Расхождение можно объяснить тем, что величины количества выделяемых летучих сухих веществ и экскреции азота по умолчанию разрабатывались на основе агрегированных данных по региону Восточной Европы в целом и не учитывают конкретные данные по Республике Беларусь, такие как структура стада, живой вес, распределение систем хранения и уборки навоза.

Кроме того, в рамках проведения процедур КК национальные коэффициенты выбросов метана из навоза сравнивались с коэффициентами, используемыми странами со схожими климатическими условиями и практиками хозяйствования (таблица 5.24).

Таблица 5.24 – Сравнение национальных параметров и коэффициентов выбросов метана от систем хранения и использования навоза

	Беларусь**	Российская Федерация*	Украина*	Польша*	Литва*
Молочный КРС					
VS, кг/голову в год	5,39	3,44	4,33	4,88	5,99
EF CH ₄ , кг/голову в год	5,8	3,70	4,11	7,84	13,64
Nex, кг/голову в год	70,3	100,47	71,66	114,55	113,88
Немолочный КРС					
VS, кг/голову в год	2,47	2,39	1,84 – 2,90	1,8	2,60
EF CH ₄ , кг/голову в год	2,15	2,94	1,30-2,74	1,73	7,31
Nex, кг/голову в год	41,8	25,46	29,21-56,67	51,12	45,08
Свиньи					
VS, кг/голову в год	0,45	0,36	0,45	0,31	0,48
EF CH ₄ , кг/голову в год	3,15	5,63	2,85	1,38	3,50
Nex, кг/голову в год	9,7	20,30	11,62	10,91	11,86

*приведены данные за 2020 год, представленные в национальных отчетах по инвентаризации парниковых газов в 2022 году. ** Данные текущего кадастра за 2021 год.

Результаты сравнения показывают, что национальные коэффициенты выбросов CH₄ от систем хранения и распределения навоза, в целом, сопоставимы с соответствующими коэффициентами, используемыми в соседних странах со схожими климатическими условиями и сравнимы с коэффициентами по умолчанию для стран Восточной Европы с холодным климатом. Наибольшая сопоставимость наблюдается для данных по свиньям.

5.3.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории выполнялись по следующим причинам:

Статистические данные по поголовью всех видов животных были обновлены, начиная с 2014 года, в связи с их корректировкой Белстатом.

В соответствии с замечания группы экспертов коэффициенты выбросов CH_4 для КРС были рассчитаны в соответствии с полученными значениями валовой энергии, учитываемой в категории внутренняя ферментация. Также был изменен подход к расчету удельного показателя выделения азота КРС (переход от нормативных значений к уравнению 10.30 Руководящих принципов МГЭИК 2006 по данным среднего веса).

Все это повлияло на пересчеты по всем источникам в данной категории (выбросы CH_4 и прямые и косвенные N_2O).

5.3.6 Планируемые усовершенствования

Для согласования оценок выбросов парниковых газов от внутренней ферментации и систем хранения использования навоза. В дальнейшем, планируется выполнить пересчет значений VS в соответствии с уравнением 10.24 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 г. Также планируется провести исследование по рационам кормления и потребляемым кормам сельскохозяйственных животных в стране. В случае наличия таких данных, будет выполнен пересчет значений N_{ex} в соответствии с уровнем 2 МГЭИК. В настоящее время в расчетах используется национальная методика и данные.

5.4 Сельскохозяйственные почвы (категория 3D ОФО)

5.4.1 Описание категории

Выбросы N_2O от сельскохозяйственных почв являются ключевой категорией. В 2021 году они составили 91,8 % от общих выбросов N_2O в секторе «Сельское хозяйство».

Выбросы от данной категории занимают половину (48,9 %) в общем объеме выбросов по сектору. Тенденции выбросов N_2O от сельскохозяйственных почв в разрезе подкатегорий представлены в таблице 5.24. Снижение выбросов N_2O в 2021 году по отношению к базовому году составило 21,0%, что обусловлено снижением использования минеральных и органических удобрений, а также сокращением площадей возделываемых торфяников.

Таблица 5.25 – Выбросы N_2O от категории 3 D Сельскохозяйственные почвы, 1990 – 2021 гг.*

Год	Минеральные удобрения	Внесение навоза в почвы	Выпас скота	Растительные остатки	Органические почвы	Косвенные выбросы	Всего, тыс. тонн в N_2O
1990	10,7	3,3	3,9	4,6	14,7	6,8	44,0
1991	10,4	3,2	3,7	4,6	14,7	6,6	43,1
1992	8,1	3,0	3,6	3,5	14,6	5,5	38,3
1993	7,0	2,9	3,4	3,9	14,5	5,1	38,9
1994	4,1	2,7	3,2	3,4	14,4	3,9	31,7
1995	2,9	2,5	3,0	3,4	14,4	3,5	29,7
1996	4,2	2,4	2,9	3,6	14,3	3,8	31,4
1997	5,1	2,3	2,8	4,0	14,2	4,2	32,7
1998	5,5	2,3	2,7	3,6	14,1	4,2	33,7
1999	5,0	2,2	2,7	2,5	14,1	3,7	30,1
2000	5,2	2,1	2,6	2,5	14,0	3,7	30,2
2001	4,3	2,1	2,5	2,9	13,9	3,5	29,2
2002	3,9	2,0	2,4	2,4	13,9	3,2	27,7

2003	4,9	2,0	2,3	2,9	13,8	3,6	29,5
2004	5,4	2,0	2,1	3,2	13,7	3,8	30,4
2005	6,4	2,0	2,1	3,3	13,6	4,1	31,6
2006	7,5	2,1	2,0	3,2	13,6	4,5	32,9
2007	7,0	2,1	2,0	3,3	13,5	4,3	32,2
2008	8,2	2,1	1,9	3,6	13,4	4,8	34,0
2009	8,7	2,2	1,9	4,0	13,3	5,1	35,2
2010	8,3	2,2	1,9	3,7	13,3	4,9	34,3
2011	9,4	2,3	1,8	3,8	13,2	5,3	35,9
2012	8,8	2,3	1,8	3,7	13,1	5,1	34,9
2013	8,4	2,4	1,8	3,7	13,1	5,0	34,5
2014	7,2	2,3	1,8	4,0	13,0	4,6	32,9
2015	7,0	2,4	1,7	3,8	12,9	4,5	32,6
2016	5,5	2,4	1,6	5,9	12,8	4,5	32,9
2017	6,4	2,4	1,6	5,7	12,8	4,7	33,6
2018	6,4	2,4	1,5	5,4	12,7	4,6	33,2
2019	6,4	2,3	1,5	5,6	12,6	4,6	33,2
2020	6,8	2,2	1,5	6,2	12,6	5,0	34,8
2021	6,7	2,2	1,5	5,9	12,6	4,9	34,8
Тренд, %	-37,4	-32,9	-61,8	28,0	-14,3	-27,1	-21,0

* Данные по категории 3D 1.5, представлены в таблице 5.31 ниже.

5.4.2 Методологические подходы

Исходные данные

Необходимые исходные данные для расчетов получены на основании данных государственной статистики, а также экспертных оценок (таблица 5.26).

Таблица 5.26 – Источники данных, использованных при оценке выбросов в категории Сельскохозяйственные почвы

Наименование категории	Источник
3 D 1 Прямые выбросы из почв	
Количество используемых в сельском хозяйстве минеральных азотных удобрений	Государственные статистические данные, представленные Белстатом
Отходы животных, вносимые в почву	Расчеты и экспертные данные
Объем выращивания сельскохозяйственных культур по видам	Государственные статистические данные о валовом сборе урожая по видам культур, представленные Белстатом
Площади используемых в сельском хозяйстве органогенных почв	Государственные статистические данные, предоставленные Минсельхозпродом
Минерализация органического вещества	Данные о уменьшении запаса углерода на возделываемых землях, занятых многолетними насаждениями (Сектор «ЗИЗЛХ»)
3 D 2 Животноводство (выпас скота)	Расчеты и экспертные данные
3 D 3 Косвенные выбросы из почв	
Атмосферное отложение NO _x и NH ₄	См. выше
Выщелачивание и вынос	См. выше

Выбор коэффициентов выбросов

Оценка выполнялась в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006. Для оценок выбросов N₂O из сельскохозяйственных почв, метод уровня 1 с применением национальных данных и параметров для отдельных подкатегорий. Коэффициенты выбросов, применяемые в расчетах, были приняты по умолчанию согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 (таблица 5.27).

Таблица 5.27 – Коэффициенты выбросов N₂O от сельскохозяйственных почв

Наименование категории	Коэффициент выбросы, кг N ₂ O-N/кг N	Источник	Диапазон неопределенности
3 D 1 Прямые выбросы из почв	0,01	Руководящие принципы МГЭИК, 2006 (Таблица 11.1)	0,003 – 0,03
1 Минеральные удобрения			
2 Отходы животных, вносимые в почву			
4 Остатки с/х растений, в том числе N-фиксирующие с/х культуры			
5 Минерализация органического вещества			
6 Культивирование органогенных почв	8 кг N ₂ O-N/га	Руководящие принципы МГЭИК, 2006 (Таблица 11.1)	2 – 24
3 D 1.3 Животноводство (выпас скота)	0,02 (для КРС, свиней и домашней птицы) 0,01 (для овец и прочих животных)	Руководящие принципы МГЭИК, 2006 (Таблица 11.1)	0,007 – 0,06 0,003 – 0,03
3 D 2 Косвенные выбросы из почв			
Атмосферное отложение NO _x и NH ₄	0,01	Руководящие принципы МГЭИК, 2006 (Таблица 11.3)	0,002 – 0,05
Выщелачивание и вынос	0,0075	Руководящие принципы МГЭИК, 2006 (Таблица 11.3)	0,0005 – 0,025
F _{rac GASM}	0,1	Руководящие принципы МГЭИК, 2006 (Таблица 11.3)	0,03 – 0,3
F _{rac LEACH}	0,3	Руководящие принципы МГЭИК, 2006 (Таблица 11.3)	0,1 – 0,8

5.4.2.1 Прямые выбросы из почв (категория 3.D.1 ОФО)

Расчет прямых N₂O выбросов из почв основан на предположении, что 1 % поступающего в почвы азота выделяется из них в форме N₂O. При этом поток поступающего в почвы азота корректируется с учетом улетучивания азота в форме NO_x и NH₃.

Расчет выполняется по следующим подкатегориям:

- Минеральные удобрения;
- Отходы животных;
- Остатки сельскохозяйственных культур, поступающие в почву после уборки урожая, в том числе от азотофиксирующих культур;
- Минерализация азота;
- Культивирование органогенных почв.

Выбросы N₂O из пахотных почв оценивались на основании Руководящих принципов МГЭИК, 2006.

Для оценки выбросов N₂O от минеральных удобрений используются данные государственной статистики за весь период ведения кадастра. Применение удобрений в стране из года в год зависит от изменения общей экономической в стране и доступности средств у хозяйств на закупку удобрений.

В расчетах для категорий Поступление азота с растительными остатками использовался подход уровня 1 в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 (уравнение 11.6) для основных видов сельскохозяйственных культур. Для расчетов использовались национальные данные по соотношению пожнивных остатков к убранному урожаю (основной продукции), а также подземной части остатков (корней) к убранному урожаю, рассчитанные по материалам национальных исследований, проведенных в 1980 – 2010 гг. на экспериментальной базе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» [4]². Данные показатели соответствуют существующим технологиям уборки урожая в Беларуси. Кроме того, в расчетах использовались данные по содержанию азота в надземных и подземных растительных остатках по умолчанию, доле сухого вещества (таблица 11.2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006). Параметры, используемые для оценки выбросов ПГ от растениеводства, представлены в таблице 5.28. Коэффициенты выбросов от сельскохозяйственных почв были приняты по умолчанию.

Для расчетов выбросов из пахотных почв использовались коэффициенты по умолчанию согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006.

Таблица 5.28 – Параметры, используемые для оценки выбросов ПГ от растениеводства (Источник данных [4] и таблица 11.2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006)

Культуры	Доля сух. в-ва	Отношение пожнивных остатков к урожаю	Доля азота в наземных остатках	Отношение корней к урожаю	Доля азота в подземных остатках
Пшеница	0,89	0,25	0,006	0,50	0,009
Тритикалле	0,88	0,25	0,006	0,50	0,009
Рожь	0,88	0,27	0,007	0,54	0,001
Ячмень	0,89	0,22	0,007	0,57	0,014
Овес	0,89	0,29	0,007	0,69	0,008
Гречиха	0,88	0,78	0,006	1,33	0,009
Кукуруза	0,87	0,07	0,006	0,18	0,007
Просо	0,90	0,29	0,007	0,69	0,008
Льноволокно	0,90	0,12	0,025	0,51	0,016
Сахарная свекла	0,94	0,04	0,016	0,06	0,014
Рапс	0,90	0,12	0,025	0,51	0,016
Картофель	0,22	0,05	0,019	0,10	0,140
Овощи	0,94	0,05	0,016	0,10	0,014
Кормовые корнеплоды	0,90	0,03	0,015	0,05	0,012
Кукуруза на силос	0,87	0,07	0,006	0,18	0,007
Горох	0,91	0,17	0,008	0,52	0,008
Фасоль	0,90	0,17	0,01	0,52	0,010
Вика и виковые смеси	0,90	0,15	0,027	0,23	0,022
Люпин кормовой сладкий	0,90	0,15	0,027	0,23	0,022

² П.И. Никончик Роль основных полевых культур в накоплении органического вещества в почве/ Весці нацiанальнай акадэміі навук Беларусі № 1 2014// Серыя аграрных навук <https://vestiagr.belnauka.by/jour/article/view/30/31>

Сено однолетних трав	0,90	0,17	0,15	0,51	0,012
Сено многолетних трав	0,90	0,17	0,15	0,51	0,012
Зеленая масса многолетних трав	0,90	0,17	0,015	0,51	0,012
Зеленая масса однолетних трав	0,90	0,17	0,015	0,51	0,012
Соя	0,91	0,17	0,008	0,52	0,008

В расчетах использовались статистические данные о валовом сборе урожая в стране, предоставленные Белстатом (см. приложение).

Данные о площади осушенных торфяников, используемых в сельском хозяйстве, получены от Минсельхозпрода за 1990, 2019 и 2020 годы. Данные для 1991 – 2018 гг. рассчитаны путем интерполяции (таблица 5.29).

В стране принят Закон Республики Беларусь от 18 декабря 2019 г. № 272-З «Об охране и использовании торфяников», который устанавливает правовые основы охраны и устойчивого использования торфяников, ограничивает направления использования и предусматривает их восстановление. Данным законом вводится требование по ведению реестра торфяников, что позволит в дальнейшем получать более достоверные сведения для подготовки кадастра парниковых газов.

Как видно из представленных данных, использование осушенных торфяников в сельском хозяйстве постепенно сокращается из-за вывода из оборота нитзкопродуктивных земель и проведению работ по повторному заболачиванию данных категорий земель в соответствии с государственной политикой по рациональному использованию земель в Беларуси.

Таблица 5.29 – Данные о площади культивируемых органомных почв, 1990 – 2020 гг.

Годы	Площади культивируемых органомных почв, тыс. га
1990	1171,6
1991	1165,8
1992	1160,0
1993	1154,2
1994	1148,5
1995	1142,7
1996	1136,9
1997	1131,1
1998	1125,3
1999	1119,5
2000	1113,7
2001	1108,0
2002	1102,2
2003	1096,4
2004	1090,6
2005	1084,8
2006	1079,0
2007	1073,2
2008	1067,5
2009	1061,7
2010	1055,9
2011	1050,1

2012	1044,3
2013	1038,5
2014	1032,7
2015	1027,0
2016	1021,2
2017	1015,4
2018	1009,6
2019	1003,8
2020	1003,8
2021	1003,8

Поступление азота в результате применения навоза

Поступление азота с навозом без учета навоза от пасущихся животных оценивалось с учетом азота, дополнительного азота, имеющегося в подстилке (уравнение 10.34 Руководящих принципов МГЭИК, 2006). Потери азота улетучиванием NO_x и NH_3 в результате уборки, хранения и использования навоза принимались по умолчанию (таблица 10.23 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

Таблица 5.30 – Данные для расчета поступления азота в результате внесения навоза (сюда в таблицу добавить фракцию по улетучиванию)

Виды животных	N подстилка MS, кг/голову	Доля N, которая улетучивается	
		Жидкий навоз	Хранение в твердом виде
Коровы	7	NO	0,4
Прочий КРС	4 (для всех половозрастных групп, исключая телок) 7 - для телок	0,4	0,5
Свиньи	0,8	0,48	0,5
Птица	н\д	NO	0,5
Прочие	н\д	NO	0,15

Количество азота в органической подстилке, используемой для молочных коров и телок, принималось по умолчанию и составляет около 7 кг N / животное в год, для прочего крупного рогатого скота – 4 кг N / животное в год, для товарных свиней – 0,8 кг N / животное в год.

Выбросы N_2O от выпаса скота

Азот, образующийся во время выпаса скота, оценивался в категории «Выбросы N_2O от систем хранения и использования навоза», подкатегория «Пастбища и огороженные выпасы». Расчеты выполнялись на основании национальной статистической информации о численности скота (таблица 5.5 – 5.6, 5.15) и экспертных оценок о доле навоза, оставляемого на пастбищах и огороженных выпасах (таблица 5.17 – 5.18).

В расчетах использовался коэффициент выбросов N_2O от выпаса скота по умолчанию 0,02 (для КРС, свиней и домашней птицы) и 0,01 (для овец и прочих животных) $\text{N}_2\text{O-N/t N}$ т (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Выбросы N_2O от минерализации азота

Количество минерализованного азота определялось для возделываемых земель, занятых многолетними насаждениями для лет, в которых отмечается потеря углерода в результате изменения режимов землепользования (см. соответствующий раздел в секторе «ЗИЗЛХ»). Для остальных категорий возделываемых земель в кадастре не учитывается изменение запаса углерода, поскольку по умолчанию предполагается, что практика управления возделываемых земель существенно не изменилась за период составления кадастра. Таким образом, изменения запаса углерода в сельскохозяйственных землях не происходит.

Расчет выбросов выполнялся в соответствии с уровнем 1 (уравнение 11.8, Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Таблица 5.31 – Расчет выбросов N_2O от минерализации азота земель под многолетними насаждениями

Год	Потеря углерода на землях под многолетними насаждениями, тыс. тонн	Минерализованный азот, кг N/год	Выбросы закиси азота, тыс. тонн
1990	0	NO	NO
1991	0	NO	NO
1992	0	NO	NO
1993	2034,9	135660000	2,1318
1994	0	NO	NO
1995	37,8	2520000	0,0396
1996	44,1	2940000	0,0462
1997	132,3	8820000	0,1386
1998	1222,2	81480000	1,2804
1999	0	NO	NO
2000	56,7	3780000	0,0594
2001	56,7	3780000	0,0594
2002	44,1	2940000	0,0462
2003	113,4	7560000	0,1188
2004	56,7	3780000	0,0594
2005	69,3	4620000	0,0726
2006	0	NO	NO
2007	37,8	2520000	0,0396
2008	0	NO	NO
2009	31,5	2100000	0,033
2010	0	NO	NO
2011	25,2	1680000	0,0264
2012	113,4	7560000	0,1188
2013	63	4200000	0,066
2014	69,3	4620000	0,0726
2015	289,8	19320000	0,3036
2016	119,7	7980000	0,1254
2017	0	NO	NO
2018	189	12600000	0,198
2019	270,9	18060000	0,2838
2020	409,5	27300000	0,429
2021	869,4	57960000	0,9108

5.4.2 Косвенные выбросы от сельскохозяйственных почв**Выбросы N_2O в результате отложения азота из атмосферы**

Выбросы N_2O в результате отложения азота из атмосферы оцениваются в рамках уровня 1 по уравнению 11.9. в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006.

Расчеты выбросов N_2O в результате отложения азота из атмосферы основаны на данных о количестве вносимых в почву азотных удобрений, навоза и в результате выпаса скота, рассчитанного в соответствующих категориях (Описание методологии см. выше в соответствующих главах).

Коэффициенты выбросов и параметры ($Frac_{GASM}$), используемые в расчетах, представлены в таблице 5.27.

Выбросы N_2O в результате выщелачивания

Выбросы N_2O в результате выщелачивания и стока оценивались в соответствии в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 по уровню 1 по уравнению 11.10.

Расчеты количества внесенного азота, который удаляется из почвы в результате выщелачивания и стока основаны на данных об общем количестве азота синтетического удобрения, вносимого в почву, данных об общем количестве азота, образовавшегося в результате экскреции животных в стране, а также объема азота, поступившего с растительными остатками и минерализованного азота.

Коэффициенты выбросов и параметры ($Frac_{Leach}$), используемые в расчетах, представлены в таблице 5.26.

5.4.3 Оценка неопределенностей

Неопределенность статистических данных, используемых в расчетах выбросов, в категории 3D Сельскохозяйственные почвы составляет $\pm 5\%$ (данные Белстата). Неопределенность коэффициентов, связанных с внесением азота в почву, представлена в таблице 11.1 и 11.3.

5.4.4 Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)

При проведении инвентаризации ПГ в данной категории выполнялись общие, так и процедуры ОК/КК. В частности, данные национальной статистики по применению азотных удобрений сравнивались с соответствующими данными ФАО. Данный анализ показал, что данные национальной статистики соответствуют данным ФАО за все временной ряд.

Кроме того, при выполнении инвентаризации в данной категории выполнялись перекрестные проверки данных, которые также применяются при расчетах выбросов от внутренней ферментации и систем хранения навоза, такие как численности скота, распределение навоза по системам хранения, и используются при инвентаризации выбросов от категории Сельскохозяйственные почвы.

5.4.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории были связаны с обновлением данных по поголовью животных, изменением методики расчета удельного показателя выделения азота навозом КРС (описано подробно в главах пересчетов разделов «Внутренняя ферментация» и Системы хранения, уборки и использования навоза соответственно).

Также были скорректированы данные по внесению минеральных удобрений за 2020 год в соответствии с данными статистики.

Эти изменения коснулись следующих подкатегорий: Внесение навоза в почву; Выпас скота; Косвенные выбросы.

Пересчеты были выполнены с соблюдением единой методологии для всего временного ряда.

5.4.6 Планируемые усовершенствования

В дальнейшем планируется провести исследование о рационах и практике кормления животных, что приведет к уточнению данных по экскреции азота крупного рогатого скота и свиней.

Также в будущем планируется и далее совершенствовать оценки по выбросам с растительными остатками и применять национальные данные по содержанию азота в различных частях пожнивных остатков.

5.5 Выбросы CO₂ от известкования почв (категория 3G ОФО)

Оценка выбросов осуществлялась с использованием данных Белстата по объему извести, внесенной в почву и коэффициента выбросов CO₂ по умолчанию по умолчанию, равного 0,12 тонн C/тонна известняка или доломита (Руководящие принципы МГЭИК, 2006.) Неопределенность составляет – 50 % на основании приближений, предполагающих, что выбросы могут составить меньше половины максимального значения, равного текущему значению коэффициента (West and McBride, 2005).

Тенденция выбросов CO₂ от данной категории представлена в таблице ниже.

Выбросы CO₂ сократились в 2020 году на 81 %. Динамика выбросов определяется и зависит от объемов вносимой извести в почву, на что, в свою очередь, влияет изменение общеэкономической ситуации в стране.

Таблица 5.32 – Данные о выбросах диоксида углерода в результате известкования

	Внесено извести, тыс. тонн	Выбросы CO ₂ , Гг
1990	5221,2	2297,3
1991	4621,5	2033,5
1992	4101,7	1804,7
1993	3324,8	1462,9
1994	1845,7	812,1
1995	2087,5	918,5
1996	2134,9	939,4
1997	2567,9	1129,9
1998	2295,0	1009,8
1999	1624,5	714,8
2000	1457,3	641,2
2001	1606,5	706,9
2002	1866,0	821,0
2003	2067,0	909,5
2004	2214,4	974,3
2005	2499,0	1099,6
2006	2266,5	997,3
2007	2091,1	920,1
2008	1929,2	848,8
2009	1968,8	866,3
2010	1887,1	830,3
2011	1623,1	714,2
2012	1535,3	675,5
2013	1132,1	498,1
2014	1355,3	596,3
2015	1473,2	648,2
2016	1143,8	503,3
2017	1419,1	624,4
2018	1138,8	501,1
2019	1001,8	440,8
2020	970,5	427,0
2021	949,3	417,7

Пересчеты в данной категории не выполнялись.

Какие-либо усовершенствования не планируются. При инвентаризации выполнялись общие процедуры ОК/КК.

5.6 Выбросы CO₂ от применения мочевины (категория 3Н ОФО)

Выбросы CO₂ от применения мочевины рассчитывались по уровню 1 согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 с использованием коэффициента выбросов по умолчанию (0,2 тонн C/тонну). Неопределенность коэффициента выбросов составляет $\pm 50\%$ (по умолчанию, глава 11.4.1).

Данные по внесению мочевины не систематизируются в Беларуси и были получены из базы данных ФАО о производстве, импорте и экспорте мочевины за 2002 – 2020 гг. Данные для ряда лет 1990 – 2001 гг. получены расчетным путем, исходя из среднего потребления мочевины на га пахотных земель за известный 2002 году и наличия пахотных земель в соответствующем году периода 1990 – 2000 гг. При этом предполагалось, что удельный показатель потребления будет оставаться постоянным для данного периода, поскольку для него характерен низкий уровень сельскохозяйственного производства, связанного с падением экономического роста. Рост производства сельскохозяйственной продукции начался с 2003 года.

Также поскольку к моменту подготовки кадастра парниковых газов данные ФАО о потреблении мочевины были недоступны за 2021 год, то к ним применялся тот же алгоритм расчета, описанный выше, однако, за основу брались данные по удельному потреблению мочевины за 2020 год на единицу сельскохозяйственной площади.

Неопределенность расчетных данных по применению мочевины оценивается несколько выше, чем неопределенность данных государственной статистики, и находится в пределах $\pm 10\%$.

Таблица 5.33 – Данные о выбросах CO₂ в результате внесения мочевины в почву

Год	Потребление мочевины, тонн	Выбросы CO ₂ , Гг
1990	215767,1	158,2
1991	215936,2	158,4
1992	216105,2	158,5
1993	216274,3	158,6
1994	216443,4	158,7
1995	216612,4	158,8
1996	216647,7	158,9
1997	216682,9	158,9
1998	216718,1	158,9
1999	216753,3	159,0
2000	216788,5	159,0
2001	215379,7	157,9
2002	199213,0	146,1
2003	525899,0	385,7
2004	462085,0	338,9
2005	540789,0	396,6
2006	540676,0	396,5
2007	618121,0	453,3
2008	640481,0	469,7
2009	426130,0	312,5
2010	666580,0	488,8
2011	671991,0	492,8
2012	851514,0	624,4
2013	578411,0	424,2
2014	708185,4	519,3

2015	434835,7	318,9
2016	577699,1	423,6
2017	739728,7	542,5
2018	659176,5	483,4
2019	659909,9	483,9
2020	715300,2	524,6
2021	703345,7	515,8

Динамика выбросов определяется и зависит от количества потребленной мочевины в стране, на что, в свою очередь, влияет изменение общеэкономической ситуации в стране.

Пересчеты были выполнены для ряда 2014 – 2020 гг. в связи с актуализацией данных по использованию в сельском хозяйстве на основании данных ФАО.

Для данной категории не планируются какие-либо усовершенствования. При инвентаризации выполнялись общие процедуры ОК/КК.

Список использованных источников информации для сектора «Сельское хозяйство»

- [1] Общесоюзные нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза (ОНТП 17.18).
- [2] Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета (НТП 17-99).
- [3] Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов. /Приказ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 02.12.1992 № 185.
- [4] П.И. Никончик Роль основных полевых культур в накоплении органического вещества в почве/ Весці нацiанальнай акадэміі навук Беларусі № 1 2014// Серыя аграрных навук

6. ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО (СЕКТОР 4 ОФО)

6.1 Краткий обзор сектора

В данной главе представлена информация об оценке выбросов и стоков CO₂ и других парниковых газов в секторе «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» (далее – «ЗИЗЛХ») согласно обновленному общему формату отчетности МГЭИК – категория 4 ОФО. (1)

В отчете представлены сведения об оценке изменения запасов углерода в древесной биомассе лесов; выбросы CO₂, CH₄, N₂O и NO_x от сжигания биомассы (на лесных землях), изменения запасов углерода в минеральных почвах лесов, изменения запасов углерода в валежной древесине и подстилке лесов; изменения запасов углерода в биомассе многолетних насаждений и органических почвах на возделываемых землях; косвенные выбросы N₂O из обрабатываемых почв, изменения запасов углерода в заготовленных лесоматериалах.

6.1.1 Тенденции выбросов и стоков

Сектор «ЗИЗЛХ» является нетто-стоком ПГ в Республике Беларусь. Тенденции выбросов и стоков представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 — Выбросы и стоки ПГ в CO₂ экв. в секторе «ЗИЗЛХ», Гг

Год	Выбросы и стоки ПГ в CO ₂ эквиваленте					
	Баланс	4 А Лесные земли	4 В Возделываемые земли	4 D Водно- болотные угодья	4 Е Поселения	4.G Заготовленные лесоматериалы
1990	-29399,08	-41312,21	20300,46	52,66	-5991,48	-2448,51
1995	-29937,29	-46792,33	19959,50	35,19	-4500,62	1360,97
2000	-34637,77	-50514,85	19675,52	20,58	-4371,28	552,26
2005	-34074,53	-48753,26	19232,91	14,75	-4345,82	-223,12
2010	-46146,22	-59236,13	18417,63	10,56	-5035,78	-302,49
2015	-43808,66	-56144,00	19018,38	7,56	-5085,33	-1605,27
2016	-40113,54	-51367,13	18303,23	12,08	-5210,56	-1851,16
2017	-36961,14	-45877,21	17739,00	7,23	-5443,91	-3386,25
2018	-39912,39	-48101,84	18349,03	6,47	-5556,58	-4609,47
2019	-35630,21	-44091,50	18576,25	4,92	-5584,19	-4535,69
2020	-37448,42	-47392,98	19134,50	5,17	-5727,38	-3467,73
2021	-42937,62	-49452,01	15042,43	4,92	-5965,37	-2567,58
Тренд 1990 - 2021, %	46,05	19,70	-25,90	-90,66	-0,44	4,86

Наибольший вклад в поглощение ПГ вносит категория 4.A «Лесные земли», в частности подкатегория 4.A.1 «Лесные земли, остающиеся лесными землями». Увеличение

поглощения на 19,70 % по сравнению с 1990 годом связано с увеличением площади лесных земель.

В категории 4.В «Возделываемые земли» рассматривались земли под многолетними насаждениями и органические возделываемые почвы. В 2021 году выбросы от Возделываемых почв уменьшились на 25,90 % к уровню 1990 года, что связано с уменьшением площади осушенных органических почв.

В категории 4.D «Водно-болотные угодья» рассматривались земли, используемые для торфопереработки. В 2021 году выбросы ПГ от разрабатываемых торфяных месторождений уменьшились на 90,66 % по отношению к 1990 году, что связано с сокращением разработки новых торфяных месторождений, а также с переводом выработанных месторождений в другие категории землепользования.

В категории 4.E «Поселения» рассматривались земли под растительным пологом. В 2021 году поглощение ПГ в данной категории уменьшилось на 0,44 %, что связано с уменьшением площади поселений.

В категории 4.G «Заготовленные лесоматериалы» рассматривалась вся древесина (включая кору), вывозимая с места заготовки. В 2021 году поглощение в данной категории увеличилось на 4,86 % к уровню 1990 года, что напрямую зависит от экономической ситуации в стране и спроса на рынке. Заготовленные лесоматериалы являются хранилищем углерода, предотвращающим его выбросам в атмосферу.

В 2020 году поглощение в данной категории увеличилось на 46,05 % по отношению к 1990 году, что связано с увеличением объемов накопленной живой биомассы.

6.1.2 Пулы

В таблицах ОФО (CRF) и Национальном докладе о кадастре (далее – НДК) представлены следующие категории:

4.1 «Матрица преобразования землепользования»

4.A.1 «Лесные земли, остающиеся лесными» (изменение запаса углерода в древесной биомассе, в валежной древесине, в подстилке, в минеральных почвах, выбросы в результате пожаров и контролируемого горения);

4.B.1 «Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми» (оценка запаса углерода в биомассе многолетних древесных насаждений; оценка площадей, находящихся в категории возделываемые);

4.C.1 «Пастбища, остающиеся пастбищами» (оценка площадей, находящихся в категории пастбища);

4.D.1 «Водно-болотные угодья, остающиеся водно-болотными угодьями (выбросы ПГ от разрабатываемых торфяных месторождений);

4.E.1 «Поселения, остающиеся поселениями» (изменение запаса углерода в живой биомассе, мертвом органическом веществе, почвах);

4.F.1 «Прочие земли, остающиеся прочими землями» (оценка площадей, находящихся в категории прочие земли);

4.G «Заготовленные лесоматериалы»

В данном кадастре также представлена информация о выбросах ПГ на осушенных землях, используемых для сельского и лесного хозяйства.

6.1.3 Ключевые категории источников

Оценки уровня и тенденции подходов 1 показывают, что основной категорией поглотителей ПГ являются лесные земли, основной категорией источников ПГ являются возделываемые земли.

6.2 Определения и классификация земель

Земли Республики Беларусь делятся на следующие категории:

- земли сельскохозяйственного назначения;
- земли населенных пунктов, садоводческих товариществ, дачных кооперативов;
- земли промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения;
- земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения;
- земли лесного фонда;
- земли водного фонда;
- земли запаса.

К землям сельскохозяйственного назначения относятся земельные участки, включающие в себя сельскохозяйственные и иные земли, предоставленные для ведения сельского хозяйства.

К землям населенных пунктов, садоводческих товариществ, дачных кооперативов относятся земли, земельные участки, расположенные в границах городов, поселков городского типа, сельских населенных пунктов, садоводческих товариществ, дачных кооперативов, за исключением земель, отнесенных к иным категориям в этих границах.

К землям промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения относятся земельные участки, предоставленные для размещения объектов промышленности, транспорта, связи, энергетики, размещения и постоянной дислокации государственных таможенных органов, воинских частей, военных учебных заведений и организаций Вооруженных Сил Республики Беларусь, других войск и воинских формирований Республики Беларусь, иных объектов.

К землям природоохранного назначения относятся земельные участки, предоставленные для размещения заповедников, национальных парков и заказников. К землям оздоровительного назначения относятся предоставленные земельные участки для размещения объектов санаторно-курортного лечения и оздоровления и иные земельные участки, обладающие природными лечебными факторами.

К землям рекреационного назначения относятся земельные участки для размещения объектов, предназначенных для организованного массового отдыха населения и туризма.

К землям историко-культурного назначения относятся земельные участки, предоставленные для размещения недвижимых материальных историко-культурных ценностей и археологических объектов.

К землям лесного фонда относятся лесные земли, а также нелесные земли, расположенные в границах лесного фонда, предоставленные для ведения лесного хозяйства.

К землям водного фонда относятся земли, занятые водными объектами, а также земельные участки, предоставленные для ведения водного хозяйства, в том числе для размещения водохозяйственных сооружений и устройств.

К землям запаса относятся земли, земельные участки, не отнесенные к иным категориям и не предоставленные землепользователям. Земли запаса находятся в ведении соответствующего исполнительного комитета, рассматриваются как резерв и могут использоваться после перевода их в иные категории земель.

Независимо от деления на категории земель земли Республики Беларусь подразделяются на следующие виды:

- пахотные земли;
- залежные земли;
- земли под постоянными культурами;
- луговые земли;
- лесные земли;
- земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями);
- земли под болотами;
- земли под водными объектами;
- земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями;
- земли общего пользования;
- земли под застройкой;
- нарушенные земли;
- неиспользуемые земли;
- иные земли.

Земли, земельные участки распределяются по категориям земель в зависимости от их основного целевого назначения и определенного в соответствии с законодательством правового режима их использования и охраны.

Перевод земель, земельных участков из одной категории в другую производится в случаях изменения основного целевого назначения этих земель, земельных участков при изъятии и предоставлении земельных участков, прекращении права постоянного или временного пользования, пожизненного наследуемого владения, частной собственности и аренды на земельные участки, подаче землепользователями заявлений о переводе земель, земельных участков из одной категории в другую.

Отнесение земель к видам осуществляется в соответствии с их природно-историческими признаками, состоянием и характером использования.

Перевод земель из одного вида в другой осуществляется при:

- изъятии и предоставлении земельных участков, внутрихозяйственном строительстве или изменении их целевого назначения;

- проведении мероприятий по освоению новых земель, улучшению или иному изменению их состояния и характера использования, требующих материально-денежных затрат;
- переводе сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные или менее продуктивные сельскохозяйственные земли;
- изменении состояния земель в результате воздействия вредных антропогенных и (или) природных факторов. Порядок перевода земель из одних категорий и видов в другие и отнесения земель к определенным видам устанавливается Президентом Республики Беларусь.

Статистическая информация по видам земель так же, как и по категориям земель, собирается Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь и публикуется в ежегодном реестре земельных ресурсов Республики Беларусь.

Категории земель, установленные в пределах Республики Беларусь, не имеют полного соответствия с категориями МГЭИК. Каждая категория земель Республики Беларусь в значительной степени отражает ведомственную принадлежность земель и включает в себя все виды земель. (2)

Для проведения инвентаризации ПГ представление земельных площадей выполнено по подходу 2 с использованием классификации земель согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006:

- 1) лесные площади;
- 2) возделываемые земли;
- 3) пастбища;
- 4) водно-болотные угодья;
- 5) поселения;
- 6) прочие земли.

Сопоставление земельных категорий МГЭИК и видов земель Республики Беларусь приведено в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Соответствие видов земель Республики Беларусь и категорий земель по МГЭИК

№ графы в форме 22-зем	Наименование категории	Описание категории, согласно Кодексу Республики Беларусь о земле	Категория землепользования по методике МГЭИК, 2006
4	Пахотные земли	сельскохозяйственные земли, систематически обрабатываемые (перепашиваемые) и используемые под посевы сельскохозяйственных культур, включая посевы многолетних трав со сроком пользования, предусмотренным схемой севооборота, а также выводные поля, участки закрытого грунта (парники, теплицы и оранжереи) и чистые пары	4.B. Возделываемые земли
5	Залежные земли	сельскохозяйственные земли, которые ранее использовались как пахотные и более одного года после уборки урожая не используются для посева сельскохозяйственных культур и не подготовлены под пар	4.C. Пастбища
6	земли под постоянными культурами	сельскохозяйственные земли, занятые искусственно созданной древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) или насаждениями травянистых многолетних растений, предназначенными для получения урожая плодов, продовольственного, технического и лекарственного растительного сырья, а также для озеленения	4.B. Возделываемые земли
8	луговые земли	сельскохозяйственные земли, используемые преимущественно для возделывания луговых многолетних трав, земли, на которых создан искусственный травостой или проведены мероприятия по улучшению естественного травостоя (улучшенные луговые земли), а также земли, покрытые естественными луговыми травостоями (естественные луговые земли)	4.C. Пастбища
16	лесные земли	земли лесного фонда, покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предназначенные для его восстановления (вырубки, гари, редины, пустыри, прогалины, погибшие древостои, площади, занятые питомниками, плантациями и несомкнувшимися лесными культурами, и др.), предоставленные для ведения лесного хозяйства	4.A. Лесные площади
18	земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)	земли, покрытые древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), не входящей в лесной фонд	4.A. Лесные площади
19	земли под болотами	избыточно увлажненные земли, покрытые слоем торфа	4.D. Водно-болотные угодья
21	земли под водными объектами	земли, занятые сосредоточением природных вод на поверхности суши	4.D. Водно-болотные угодья

		(реками, ручьями, родниками, озерами, водохранилищами, прудами, прудами-копнями, каналами и иными поверхностными водными объектами)	
22	земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями	земли, занятые дорогами, просеками, прогонами, линейными сооружениями	4.Е. Поселения
23	земли общего пользования	земли, занятые улицами, проспектами, площадями, проездами, набережными, бульварами, скверами, парками и другими общественными местами	4.Е. Поселения
24	земли под застройкой	земли, занятые капитальными строениями (зданиями, сооружениями), а также земли, прилегающие к этим объектам и используемые для их обслуживания	4.Е. Поселения
25	нарушенные земли	земли, утратившие свои природно-исторические признаки, состояние и характер использования в результате вредного антропогенного воздействия и находящиеся в состоянии, исключающем их эффективное использование по исходному целевому назначению	4.Ф. Прочие земли
29	неиспользуемые земли	земли, не используемые в хозяйственной и иной деятельности	4.Ф. Прочие земли
35	иные земли	земли, не отнесенные к видам земель, указанным в абзацах втором–четырнадцатом настоящей статьи	4.Ф. Прочие земли

По данным государственного земельного кадастра, по состоянию на 1 января 2022 г. общая площадь земель Республики Беларусь составляла 20 760,0 тыс. га, в том числе 8 176,2 тыс. га – сельскохозяйственных земель, из них 5 624,2 тыс. га – пахотных земель (таблица 6.3).

Таблица 6.3 – Структура земельного фонда Республики Беларусь по видам земель и ее изменение (Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь)

Категория землепользования	Вид земель	Площадь, тыс. га							Изменение, %
		1990	1995	2000	2005	2015	2020	2021	1990-2021
Всего сельскохозяйственные земли, в том числе:		9191.0	9342.3	9262.2	9010.5	8581.9	8283.9	8176.2	-12.72
возделываемые земли (4В)	пахотные	6211.0	6382.0	6261.2	5663.1	5790.6	5760.0	5719.4	-8.59
	под постоянными культурами								
пастбища (4С)	луговые	2980	2960.3	3001.0	3347.4	2791.3	2523.9	2456.8	-21.03
	залежные земли								
Лесные земли (4А)	лесные	8211.5	8303.0	8239.9	8891.8	9510.4	9821.5	9926.4	19.88
	под древесно-кустарниковой								

Категория землепользования	Вид земель	Площадь, тыс. га							Изменение, %
		1990	1995	2000	2005	2015	2020	2021	1990-2021
	растительностью (насаждениями)								
Водно-болотные угодья (4D)	под болотами								
	под водными объектами	1424.6	1464.6	1458.4	1377.9	1285.7	1246.4	1221.5	-16.74
Поселения (4E)	под дорогами и иными транспортными коммуникациями								
	общего пользования								
	под застройкой								
Прочие земли (4F)	нарушенные								
	неиспользуемые								
	иные								
Общая площадь земель, млн.га		20760	20760	20760	20759.8	20760	20760	20760	0.00

Структура земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель представлена на рисунке 6.1. В структуре земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, доля площади которых по данным на 01.01.2022 составляла соответственно 43,0 % и 39,4 %. В 2021 году площадь сельскохозяйственных земель в целом по стране уменьшилась на 107,7 тыс. га по сравнению с 2020 годом. При этом, площадь пахотных земель уменьшилась на 35,8 тыс. га. Площадь лесных земель в 2021 году увеличилась на 69,9 тыс. га.



Рисунок 6.1 – Состав и структура земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель на 01.01.2022, %

Сохраняется устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) (рисунок 6.2). Начиная с 2014 года, общая площадь лесных земель превышает площадь сельскохозяйственных земель. По данным на 1 января 2022 г., доля площади лесных земель в Республике Беларусь превышает долю площади сельскохозяйственных земель на 3,6 %. Ежегодное сокращение площади сельскохозяйственных земель в последние десять лет составляет в среднем 0,1-0,5 %. При этом с 2010 года наблюдалась тенденция незначительного увеличения площади пахотных земель в среднем на 0,1 – 0,2 % в год. В 2021 году отмечено уменьшение площади пахотных земель на 35,8 тыс. га. (4)



Рисунок 6.2 – Динамика изменения площади сельскохозяйственных земель, лесных земель и земель под древесно-кустарниковой растительностью по годам

В изменении структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель прослеживаются и другие многолетние тенденции (рисунок 6.3). Так, наблюдается устойчивая тенденция постепенного сокращения площади земель под болотами (на 22,4 % или 218,2 тыс. га по сравнению с 1992 годом). Их площадь уменьшилась в 2021 году на 29,1 тыс. га по сравнению с 2020 годом.

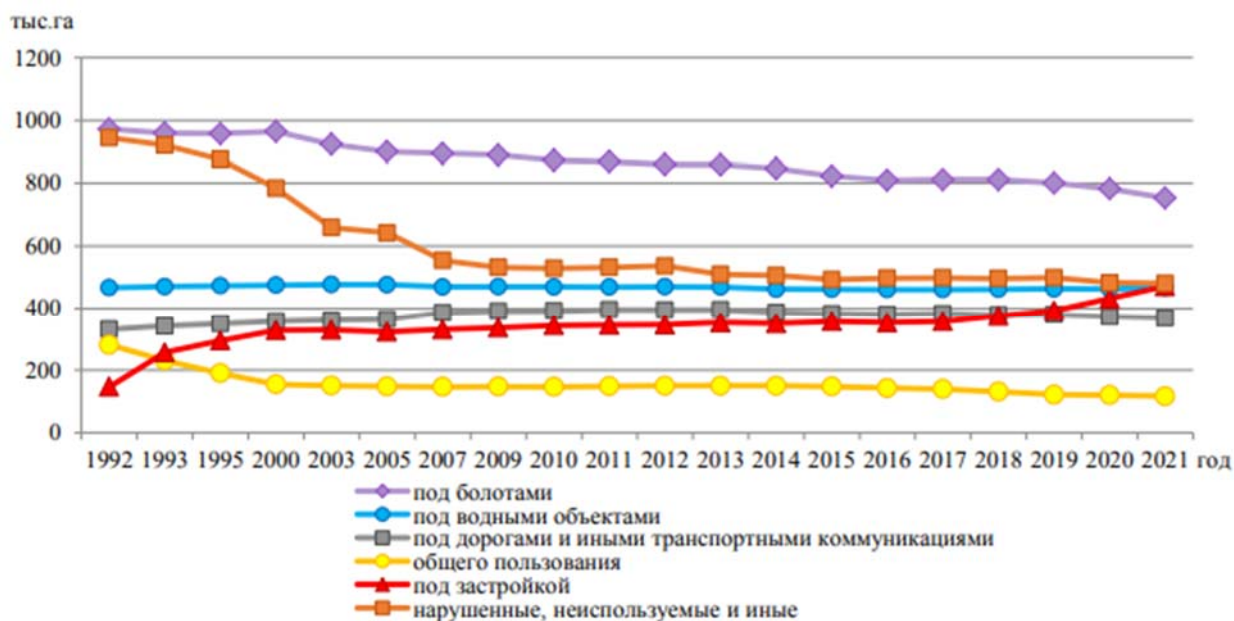


Рисунок 6.3 – Динамика изменения структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по некоторым видам земель

С 1992 года в два раза уменьшилась общая площадь нарушенных, неиспользуемых и иных земель (с 944,6 тыс. га в 1992 году до 481,0 тыс. га в 2021 году). Это результат работ по рекультивации нарушенных земель и повышению действенности государственного контроля за использованием и охраной земель. В 2021 году наблюдалось незначительное уменьшение площадей неиспользуемых земель на 0,5 тыс. га, нарушенных земель – на 0,2 тыс. га и иных земель – на 1,3 тыс. га. (4)

В период 1992 – 2020 гг. прослеживается уменьшение площади земель общего пользования более чем в два раза (с 281,4 тыс. га до 116,9 тыс. га). По сравнению с 2020 годом площадь уменьшилась на 3,3 тыс. га. С 2011 года наблюдается тенденция уменьшения площади земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями (на 27 тыс. га за последние десять лет). В 2021 году площади этих земель уменьшились на 4,3 тыс. га по сравнению с 2020 годом. Наблюдается общая многолетняя тенденция увеличения площади земель под застройкой (в 3,2 раза с 1992 г.). В 2021 году площадь этих земель увеличилась на 40,1 тыс. га по сравнению с 2020 годом. Площадь земель под водными объектами отличается стабильностью и практически полным отсутствием динамики. В 2021 году площадь этих земель увеличилась на 4,2 тыс. га.

Площадь средостабилизирующих видов земель, формирующих природный каркас территории, составляет в настоящее время 11866,1 тыс. га. К ним относятся естественные луговые земли, лесные земли, земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), под болотами и водными объектами. Увеличение площади земель, образующих природный каркас территории, является результатом «экологизации» землепользования (рисунок 6.4). Такие земли в 2021 году составляли 57,2 % территории Республики Беларусь. (4)

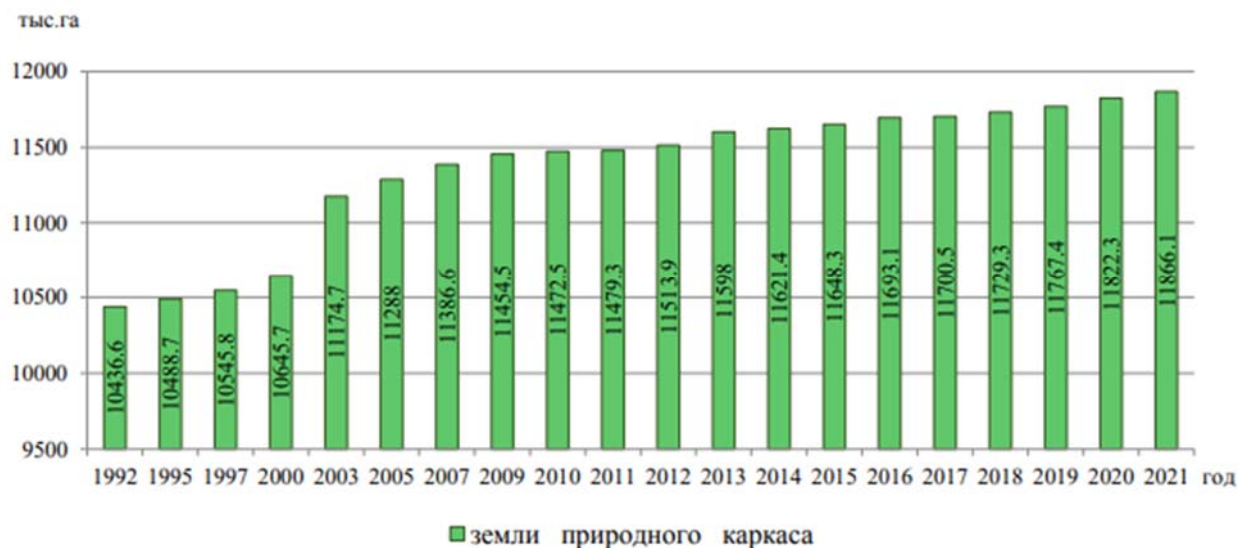


Рисунок 6.4 – Динамика площади земель природного каркаса

Распределение земель по видам в разрезе областей Республики Беларусь в 2021 году представлено на рисунке 6.5.

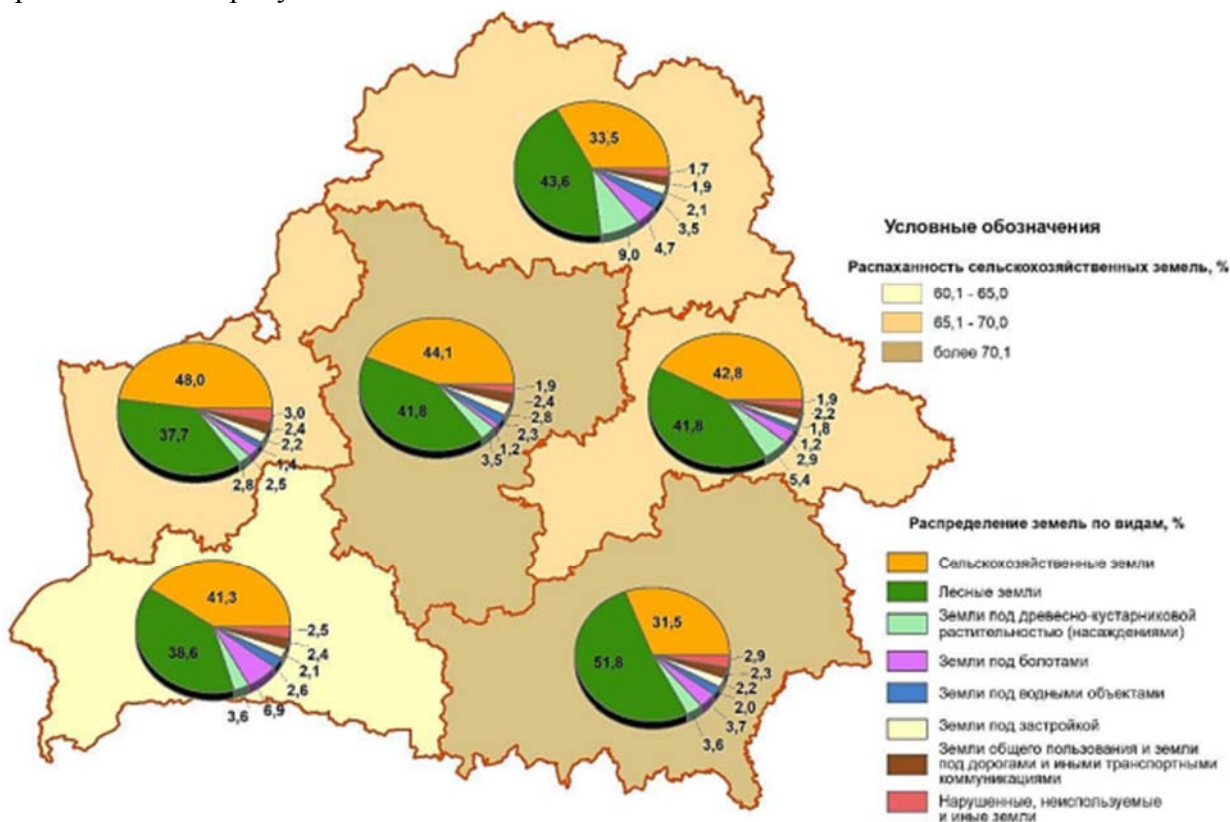


Рисунок 6.5 – Структура земель по видам в разрезе областей на 01.01.2022

Сельскохозяйственная освоенность (удельный вес сельскохозяйственных земель) территории Республики Беларусь достаточно высокая (39,4 %), хотя наблюдается тенденция постепенного снижения этого показателя. Распаханность сельскохозяйственных земель (удельный вес пахотных земель) – 68,8 %, под постоянными культурами – 1,2 %, луговыми землями – 30,0 % общей площади сельскохозяйственных земель (рисунок 6.6). Среди луговых земель 69,4 % составляют улучшенные. Прослеживается многолетняя

тенденция сокращения площади луговых естественных земель (рисунок 1.7). Заболочено 11,8 % естественных луговых земель, закустарено – 18,8 %. При этом в 2021 году площадь луговых естественных закустаренных земель увеличилась по сравнению с 2020 годом на 1,4 тыс. га, а заболоченных уменьшилась на 4,0 тыс. га. (4)

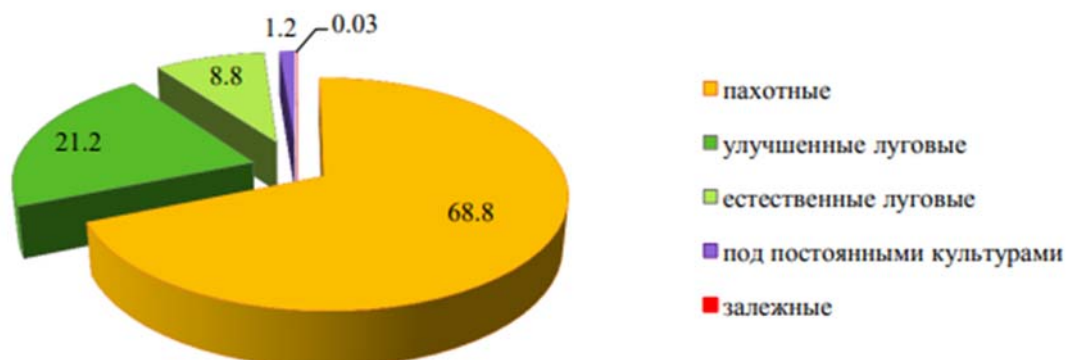


Рисунок 6.6 – Состав и структура сельскохозяйственных земель на 01.01.2022, %

В 2021 году площадь сельскохозяйственных земель в целом по стране по сравнению с 2020 годом уменьшилась на 107,7 тыс. га. В состав сельскохозяйственных земель прибыло 4,9 тыс. га, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 1,3 тыс. га (Брестская область – 0,4 тыс. га, Витебская область – 0,4 тыс. га, Гомельская область – 0,1 тыс. га, Гродненская область – 0,2 тыс. га, Могилевская область – 0,2 тыс. га), а также за счет уточнения видов земель при проведении работ по созданию и ведению (эксплуатации, обновлению) земельноинформационных систем (далее – ЗИС) – 3,6 тыс. га. Убыло из состава сельскохозяйственных земель 112,6 тыс. га, в том числе за счет перевода сельскохозяйственных земель в несельскохозяйственные – 46,4 тыс. га, изъятия для несельскохозяйственных нужд – 1,6 тыс. га, а также в результате обновления плановокартографического материала – 64,6 тыс. га. (4)

Уменьшение площади сельскохозяйственных земель произошло в связи с изменением видов земель по данным обновленных ЗИС (в частности земли граждан, предоставленные для строительства и обслуживания жилого дома, переводятся строго в земли под застройкой), также в связи с зарастанием древесно-кустарниковой растительностью земельных участков, что подтверждается данными дистанционного зондирования Земли и создаваемых на их основе обновленных ЗИС на территорию Борисовского, Дзержинского, Мядельского и Червенского районов Минской области, города Витебска, Глубокского, Дубровенского, Оршанского и Сенненского районов Витебской области, города Бреста, Брестского и Пружанского районов Брестской области, города Гомеля, Ветковского, Гомельского, Добрушского, Жлобинского, Наровлянского, Речицкого и Хойникского районов Гомельской области, Гродненского и Свислочского районов Гродненской области, Могилевского района Могилевской области, а также в связи с их отнесением решениями местных исполнительных комитетов к иным видам земель по результатам обследования их на местности. (4)

Зарастание сельскохозяйственных земель происходит в основном на естественных луговых землях, на мелкоконтурных земельных участках сельскохозяйственных земель,

расположенных на значительном удалении от центров сельскохозяйственных организаций, среди лесных массивов, участков бывших торфоразработок, бывших пастбищ и сенокосов в поймах рек и их водоохранных зонах из-за ужесточения требований природоохранного законодательства, миграции сельского населения, уменьшения потребности в ведении подсобного хозяйства, частично заболоченных земельных участков вследствие выхода из строя мелиоративных систем и иных факторов.

Площадь пахотных земель в целом по стране в 2021 году уменьшилась на 35,8 тыс. га. В состав пахотных земель в 2021 году прибыло 16,7 тыс. га земель, в том числе за счет освоения и вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых земель – 1,2 тыс. га, перевода в пахотные земли 1,0 тыс. га земель под постоянными культурами, 12,5 тыс. га луговых земель и 0,2 тыс. га залежных земель, в результате уточнения площадей видов земель при проведении работ по созданию и ведению (эксплуатации, обновлению) ЗИС – 1,8 тыс. га. Убыло по всем категориям землепользователей 52,5 тыс. га пахотных земель, в том числе за счет изъятия для различных видов строительства, включая внутрихозяйственное – 0,9 тыс. га, перевода пахотных земель в менее интенсивно используемые луговые земли – 8,4 тыс. га, в земли под постоянными культурами – 0,5 тыс. га, в несельскохозяйственные земли – 15,5 тыс. га, за счет обновления плановокартографического материала – 27,2 тыс. га. (4)

Площадь земель под болотами уменьшилась в 2021 году на 29,1 тыс. га. При этом прибыло в земли под болотами 2,0 тыс. га: из луговых земель – 0,7 тыс. га, лесных земель – 0,3 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,4 тыс. га, земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 0,1 тыс. га, земель под застройкой – 0,1 тыс. га, иных земель – 0,4 тыс. га. Убыло из земель под болотами 31,1 тыс. га: в лесные земли – 19,5 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 6,3 тыс. га, земли под водными объектами – 1,3 тыс. га, земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 0,1 тыс. га, неиспользуемые земли – 3,8 тыс. га.

Площадь неиспользуемых земель уменьшилась в 2021 году на 0,5 тыс. га. При этом прибыло в неиспользуемые земли 20,3 тыс. га: из пахотных земель – 0,8 тыс. га, из луговых земель – 5,7 тыс. га, земель под постоянными культурами – 0,1 тыс. га, лесных земель – 1,3 тыс. га, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 0,4 тыс. га, земель под болотами – 3,8 тыс. га, земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 2,8 тыс. га, земель под улицами, площадями и иными местами общего пользования – 2,3 тыс. га, земель под застройкой – 2,2 тыс. га, иных земель – 0,9 тыс. га.

Убыло из неиспользуемых земель 20,8 тыс. га: в пахотные – 0,7 тыс. га, в луговые земли – 0,3 тыс. га, в земли под постоянными культурами – 0,1 тыс. га, в лесные земли – 9,6 тыс. га, в земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) – 4,7 тыс. га, земли под водными объектами – 2,3 тыс. га, в земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 1,6 тыс. га, в земли под улицами, площадями и иными местами общего пользования – 0,8 тыс. га, в земли под застройкой – 0,6 тыс. га, в иные земли – 0,1 тыс. га. (4)

Сельскохозяйственная освоенность областей страны колеблется от 31,4 % в Гомельской области до 48,0 % в Гродненской области (рисунок 6.7). Максимальная

площадь сельскохозяйственных земель – в Минской области (21,5 % от общей площади сельскохозяйственных земель страны), минимальная – в Гродненской области (14,8 %). Наибольшей сельскохозяйственной освоенностью отличаются Гродненская область и Минская область. (4)

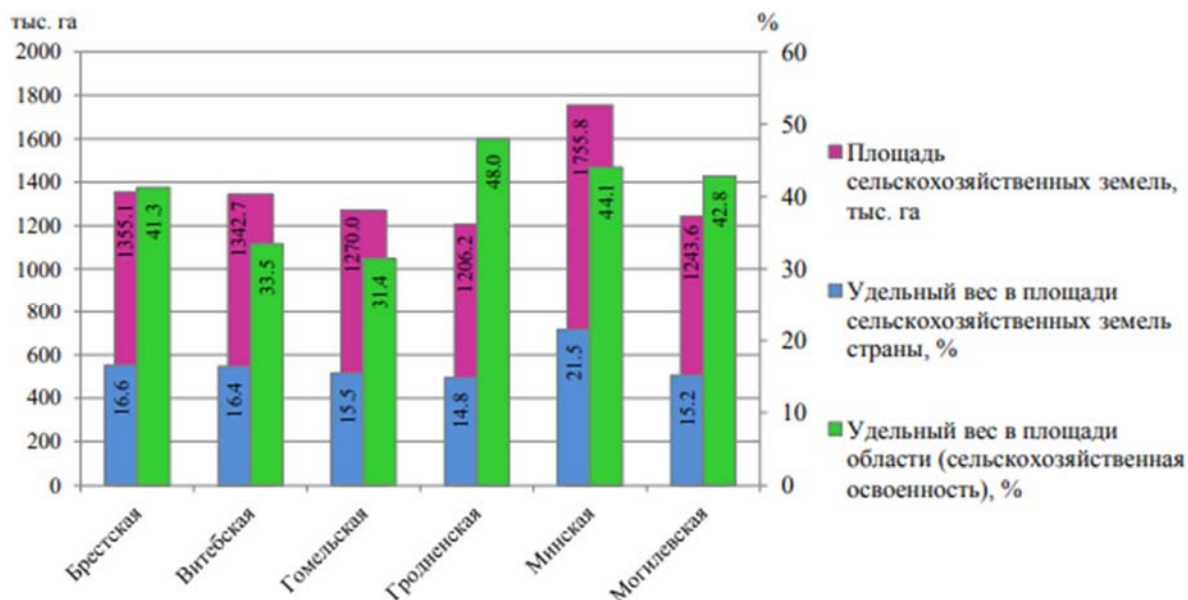


Рисунок 6.7 – Распределение площади сельскохозяйственных земель по областям на 01.01.2022

Общая площадь осушенных земель в стране по состоянию на 1 января 2022 г. составляла 3308,8 тыс. га, что на 115,7 тыс. га меньше, чем в 2020 году. Осушено 2836,5 тыс. га сельскохозяйственных земель (34,7 % от их общей площади), в том числе 1461,8 тыс. га пахотных земель (26,0 % от их общей площади), 1368,8 тыс. га луговые земли (54,7 % от их общей площади), из них 1163,0 тыс. га – улучшенные луговые земли (67,0 % от их общей площади). Осушенные сельскохозяйственные земли находятся, преимущественно, в пользовании сельскохозяйственных организаций (86,9 %). В составе осушенных земель имеются земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями) площадью 120,9 тыс. га, под болотами – 14,0 тыс. га, нарушенные, неиспользуемые и иные земли – 77,2 тыс. га. (4)

Уменьшение площади осушенных земель произошло вследствие принятия постановления Совета Министров Республики Беларусь от 1 марта 2021 г. № 120 «О выводе из эксплуатации частей государственных мелиоративных систем» и вывода из эксплуатации государственных мелиоративных систем в Витебской области на 22,1 тыс. га и в Гомельской области на 94,5 тыс. га.

В 2021 году новое мелиоративное строительство было осуществлено на площади 0,9 тыс. га (Витебская область – 0,3 тыс. га, Гомельская область – 0,1 тыс. га, Гродненская область – 0,3 тыс. га, Могилевская область – 0,2 тыс. га).

Проведена реконструкция мелиоративных систем на площади 6,0 тыс. га (Брестская область – 0,1 тыс. га, Витебская область – 3,8 тыс. га, Гомельская область – 0,1 тыс. га и Могилевская область – 2,0 тыс. га).

При анализе многолетней динамики осушенных земель прослеживается тенденция сокращения площади осушенных луговых земель (рисунок 1.9) и увеличения площади осушенных пахотных земель.

Площадь орошаемых земель в 2021 году уменьшилась на 1,6 тыс. га по сравнению с 2020 годом и составила 28,7 тыс. га, в том числе 23,4 тыс. га – пахотные земли, 0,4 тыс. га – земли под постоянными культурами, 4,9 тыс. га – луговые земли. Из общей площади орошаемых земель 27,6 тыс. га (96,2 %) находятся в пользовании сельскохозяйственных организаций.

Площадь земель, загрязненных радионуклидами, выбывших из сельскохозяйственного оборота, по сравнению с 2020 годом не изменилась и составляла 248,6 тыс. га. Изменения площади в 2020 году произошли на основании постановления Совета Министров Республики Беларусь от 23 октября 2020 г. № 607 «Об исключении земельных участков из радиационно опасных земель». (4)

Состав и структура земель по категориям землепользователей представлена на рисунке 6.8. Основными землепользователями в Беларуси являются сельскохозяйственные организации (8728,5 тыс. га или 42,0 % общей площади земель) и организации, ведущие лесное хозяйство (8806,0 тыс. га или 42,4 %). Основная тенденция изменения площади земель сельскохозяйственных организаций – уменьшение, а земель организаций, ведущих лесное хозяйство – увеличение (рисунок 6.9).



Рисунок 6.8 – Состав и структура земель Республики Беларусь по категориям землепользователей на 01.01.2022, %

В 2021 году площади земель сельскохозяйственных организаций уменьшились на 43,4 тыс. га, земель граждан – на 38,5 тыс. га, промышленных организации – на 2,1 тыс. га,

земель организаций железнодорожного транспорта – на 0,5 тыс. га, организаций Вооруженных сил, воинских частей, военных учебных заведений и др. – на 13,0 тыс. га, организаций, эксплуатирующих и обслуживающих гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения – на 0,1 тыс. га и земель запаса – на 16,3 тыс. га. Площади земель организаций, ведущих лесное хозяйство, увеличились на 35,7 тыс. га, крестьянских (фермерских) хозяйств – на 47,6 тыс. га, организаций автомобильного транспорта – на 1,0 тыс. га, организаций связи, энергетики, строительства, торговли и др. – на 5,8 тыс. га, организаций природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения – на 0,1 тыс. га, земель общего пользования – на 25,6 тыс. га. (4)

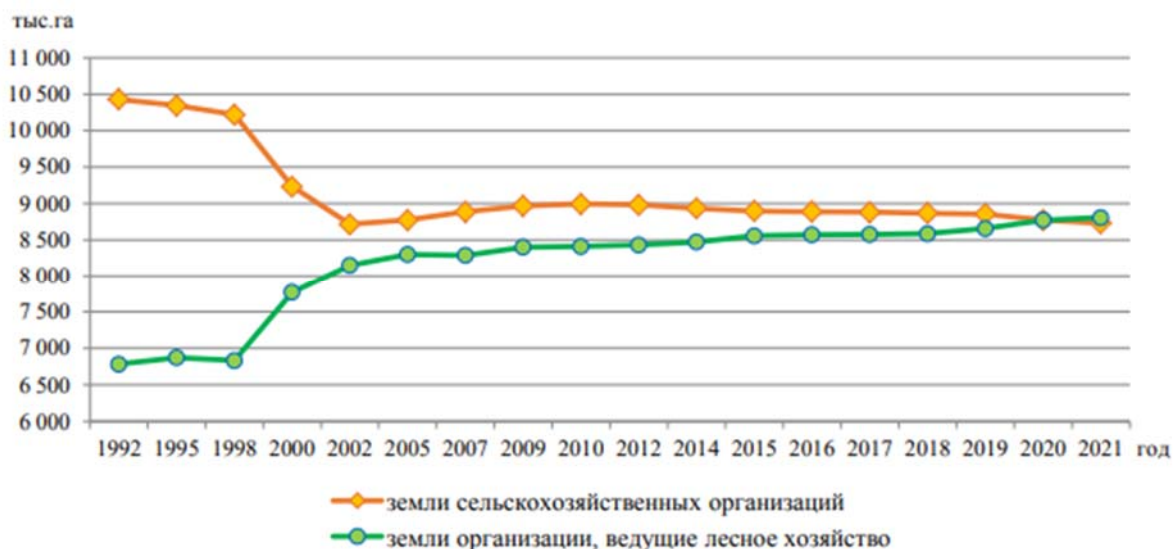


Рисунок 6.9 – Динамика площади земель сельскохозяйственных организаций и земель организации, ведущие лесное хозяйство

Обобщенная матрица конвертации земель представлена в таблице 6.4. Начиная с 2010 года земли из подкатегорий «переустроенных в данную категорию землепользования», которые были конвертированы в 1990 году, учтены в соответствующих подкатегориях «земель, остающихся таковыми», сохраняя предложенный МГЭИК период конвертации – 20 лет.

Таблица 6.4 – Матрица перехода земель между категориями землепользования за временной ряд 1990 – 2021 гг., тыс. га

Категория до переустройства	Категория после переустройства						Всего
	Возделываемые земли	Пастбища	Лесные площади *	Водно-болотные угодья	Поселения	Прочие земли	
1990							
Возделываемые земли	6152	10.7	14.6	0.6	78.7	0.1	6256.7
Пастбища	3.8	2960.4	11.5		135.2		3110.9
Лесные площади		8.9	8183.7			0.1	8192.7

Категория до переустройства	Категория после переустройства						Всего
	Возделываемые земли	Пастбища	Лесные площади *	Водно-болотные угодья	Поселения	Прочие земли	
Водно-болотные угодья	41.4		1.7	1424			1467.1
Поселения					939.5		939.5
Прочие земли	13.8					779.3	793.1
Всего	6211	2980	8211.5	1424.6	1153.4	779.5	20760
1995							
Возделываемые земли	6375.50						6375.50
Пастбища	1.63	2960.30	2.53			9.94	2974.40
Лесные площади			8292.90				8292.90
Водно-болотные угодья	0.49		0.75	1464.60		2.96	1468.80
Поселения	4.38		6.81		866.40	26.71	904.30
Прочие земли						744.10	744.10
Всего	6382.00	2960.30	8303.00	1464.60	866.40	783.70	20760.00
2000							
Возделываемые земли	6261.20	16.74		1.72		30.84	6310.50
Пастбища		2975.70					2975.70
Лесные площади		5.13	8239.90	0.53		9.45	8255.00
Водно-болотные угодья				1455.80			1455.80
Поселения		3.43		0.35	841.50	6.32	851.60
Прочие земли						911.40	911.40
Всего	6261.20	3001.00	8239.90	1458.40	841.50	958.00	20760.00
2005							
Возделываемые земли	5639	6.7	4.5		1.6	15.3	5667.1
Пастбища	23.2	3339	19.7	2.3	0.1	24.9	3409.2
Лесные площади	0.2	0.1	8819.6	0.2	0.3	1.3	8821.7
Водно-болотные угодья		0.5	19.7	1373.6	0.2	0.7	1394.7
Поселения		0.2	8.8		832.2	1.9	843.1
Прочие земли	0.7	0.9	19.5	1.8	2.2	598.9	624
Всего	5663.1	3347.4	8891.8	1377.9	836.6	643	20759.8
2010							
Возделываемые земли	5615.8	7.3	6.6		5.4	1.8	5636.9
Пастбища	14.4	3255.2	15.1	2	0.6	2.8	3290.1
Лесные площади	0.3		9059.4	0.6	2.1	2.3	9064.7
Водно-болотные угодья	0.1	0.3	16.6	1340	0.4	2.3	1359.7
Поселения	0.4	0.3	2.1	0.1	871.5	1.5	875.9
Прочие земли	1.6	1.8	7.5	0.3	1.6	519.9	532.7
Всего	5632.6	3264.9	9107.3	1343	881.6	530.6	20760
2015							

Категория до переустройства	Категория после переустройства						Всего
	Возделываемые земли	Пастбища	Лесные площади *	Водно-болотные угодья	Поселения	Прочие земли	
Возделываемые земли	5750.6	14.9	6.7	0.2	5.4	2.1	5779.9
Пастбища	33.8	2770.4	37.4	2.9	1.8	6.1	2852.4
Лесные площади	1.1	1.3	9414.9	1.4	2.3	2.4	9423.4
Водно-болотные угодья	0.9	1.9	21.7	1278.8	0.2	5.9	1309.4
Поселения	1.9	1	6.6	0.1	875.3	3.5	888.4
Прочие земли	2.3	1.8	23.1	2.3	3.7	473.3	506.5
Всего	5790.6	2791.3	9510.4	1285.7	888.7	493.3	20760
2016							
Возделываемые земли	5733.3	47	5.2		3.3	1.8	5790.6
Пастбища	54.4	2694.6	32.9	2.6	1.4	5.4	2791.3
Лесные площади	0.9	1.1	9503.6	1.1	2.1	1.6	9510.4
Водно-болотные угодья	0.2	0.7	15.1	1263.3	1.4	5	1285.7
Поселения	5.1	0.6	4	0.8	868.3	9.9	888.7
Прочие земли	1.2	1.1	13.7	3.1	0.5	473.7	493.3
Всего	5795.1	2745.1	9574.5	1270.9	877	497.4	20760
2017							
Возделываемые земли	5784	3.5	3.5	0.1	3.5	0.5	5795.1
Пастбища	53.2	2654.8	27.6	1.3	0.8	7.4	2745.1
Лесные площади	1.1	1	9562.9	4.8	3.5	1.2	9574.5
Водно-болотные угодья	0.3	0.4	3.8	1265.3		1.1	1270.9
Поселения	1.7	0.4	0.9		871.5	2.5	877
Прочие земли	0.8	0.4	7.3	1.9	1.2	485.8	497.4
Всего	5841.1	2660.5	9606	1273.4	880.5	498.5	20760
2018							
Возделываемые земли	5814	8.6	4.1		13.7	0.7	5841.1
Пастбища	6.6	2625.9	22	0.4	3.2	2.4	2660.5
Лесные площади	0.9	1.2	9599.4	1.2	1.7	1.6	9606
Водно-болотные угодья		0.3	4.1	1269			1273.4
Поселения	1	0.5	4.8	1.2	865.1	7.9	880.5
Прочие земли	0.6	0.5	9.4	2.5	1.6	483.9	498.5
Всего	5823.1	2637	9643.8	1274.3	885.3	496.5	20760
2019							
Возделываемые земли	5789,5	12,6	5	0,3	14	1,7	5823,1
Пастбища	26	2556,8	44,2	0,9	3,5	5,6	2637
Лесные площади	1,1	0,6	9625,5	7,8	2,1	6,7	9643,8
Водно-болотные угодья	0,4		23,6	1246,4	1,1	2,8	1274,3
Поселения	1,2	0,3	7,9	0,3	867,7	7,9	885,3
Прочие земли	1,4	0,7	10,8	3,2	5,6	474,1	495,8

Категория до переустройства	Категория после переустройства						Всего
	Возделываемые земли	Пастбища	Лесные площади *	Водно-болотные угодья	Поселения	Прочие земли	
Всего	5819,6	2571	9717	1258,9	894	498,8	20759,3
2020							
Возделываемые земли	5752,1	11,8	21,7	0,1	32,5	1,4	5819,6
Пастбища	4,8	2510,7	45,5	1,2	5,7	3,1	2571
Лесные площади	0,5	0,6	9708,9	0,3	1,1	0	9711,4
Водно-болотные угодья	0,6	0,5	18,2	1243,6	0,3	1,3	1264,5
Поселения	0,8	0	9,9	0,2	881,1	2,5	894,5
Прочие земли	1,2	0,3	17,3	1	4,5	474,7	499
Всего	5760	2523,9	9821,5	1246,4	925,2	483	20760
2021							
Возделываемые земли	5702,4	8,4	7,4	0	40,6	1,2	5760
Пастбища	13,1	2447,1	49	1,1	4,9	8,7	2523,9
Лесные площади	1,2	0,7	9812,3	1,3	2,6	3,4	9821,5
Водно-болотные угодья	0	0	26,8	1215,4	0,2	4	1246,4
Поселения	1,8	0	10,1	0,3	905	8	925,2
Прочие земли	0,9	0,6	20,8	3,4	4,4	452,9	483
Всего	5719,4	2456,8	9926,4	1221,5	957,7	478,2	20760

6.3 Методологические подходы

Оценка выбросов/поглощений парниковых газов выполнялась в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 с использованием как национальных коэффициентов выбросов/поглощений, так и коэффициентов по умолчанию.

Методологические подходы, применяемые для оценок выбросов/поглощений для отдельных категорий источников/поглотителей, представлены для каждой категории отдельно.

Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Оценка неопределенностей выполнялась в соответствии с *Руководящими указаниями по эффективной практике и учету факторов неопределенности, 2003* в рамках уровня 1.

Неопределенность статистической информации лежит в пределах 15 – 25 %. Поскольку коэффициенты выбросов получены в основном из руководящих документов МГЭИК, их неопределенность принята согласно этим документам, и в большинстве случаев находится в пределах 50 %.

Выбросы ПГ в секторе «ЗИЗЛХ» рассчитаны в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 для всего временного интервала 1990 – 2021 гг.

Обеспечение качества и контроль качества (ОК/КК)

Национальный доклад о кадастре парниковых газов Республики Беларусь перед отправкой в Секретариат РКИК ООН проверяется независимыми национальными экспертами, а также проходит контроль и одобрение Минприроды.

В ходе осуществления процедур по ОК/КК проверяется правильность использования статистической информации, единиц измерения, коэффициентов выбросов, а также соответствие данных о выбросах и поглощениях ПГ в таблицах ОФО и в рабочих расчетных таблицах.

Пересчеты

Пересчитаны стоки ПГ в таблице 6.1 за 2020 год.

Планируемые усовершенствования

Республика Беларусь планирует предпринять усилия по представлению данных о выбросах/поглощениях ПГ в полном объеме, а также разрабатывать национальные методы оценки выбросов/поглощений ПГ и национальных коэффициентов выбросов.

Для совершенствования инвентаризации в секторе ЗИЗЛХ планируется выполнение следующих работ:

- Разработка и совершенствование методологий по расчету национальных коэффициентов выбросов (ежегодно).
- Сбор более точных и детальных сведений о категориях землепользования, и конверсии земель (ежегодно).
- Сбор необходимых данных и выполнение оценки изменений содержания углерода в почвах для категорий Пастбища и Возделываемые земли (апрель 2023).
- Совершенствование процедуры проверки и контроля качества, включая независимое рецензирование оценок выбросов ПГ (ежегодно).
- Проведение оценки выбросов/стоков ПГ для категорий земель, переустраиваемых в иные категории (следующий доклад о кадастре).
- Расчет значений потоков ПГ в категории Водно-болотные угодья с использованием национальных коэффициентов (после проведения исследований).
- Пересчеты земель с учетом двадцатилетнего перехода земель из одной категории в другую (следующий кадастр).
- Представление категорий землепользования в полном объеме (апрель 2025 года).

6.4 Лесные земли (категория 4.А ОФО)

6.4.1 Описание категории

Лесной фонд Беларуси как совокупность всех лесов страны натурального и искусственного происхождения включает покрытые лесом земли, а также другие земли, предназначенные для нужд лесного хозяйства.

В соответствии с законодательством Республики Беларусь на землях лесного фонда осуществляется государственный контроль над состоянием, использованием, охраной, защитой лесов с целью устойчивого управления лесами и рационального их использования.

В соответствии с определением управляемости лесными ресурсами, данным в *Руководящих указаниях по эффективной практике п. 3.1.2.1*, леса, находящиеся в составе лесного фонда Республики Беларусь, являются управляемыми.

К землям лесного фонда относятся лесные земли, а также нелесные земли, расположенные в границах лесного фонда, предоставляемые для ведения лесного хозяйства. *Лесные земли* – это земли, покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предназначенные для его восстановления (вырубки, гари, погибшие древостои, редины, пустыри, прогалины, площади, занятые питомниками, несомкнувшимися лесными культурами, и др.), предоставленные для нужд лесного хозяйства. К *нелесным землям* относятся земли, не покрытые лесом (земли, используемые для сельскохозяйственных целей, занятые просеками, дорогами, противопожарными разрывами, мелиоративной сетью, и другие земли), а также иные земли, расположенные в границах лесного фонда (земли, занятые болотами, водоемами, и другие неудобные для выращивания леса земли), предоставленные для нужд лесного хозяйства.

На землях лесного фонда в соответствии с законодательством Республики Беларусь осуществляется государственный контроль над использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов, ведется постоянный мониторинг лесов в целях устойчивого управления лесами, рационального их использования, повышения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций лесов.

По национальному определению *покрытые лесом земли* – земли лесного фонда, занятые молодняками древесных пород с полнотой 0,4 и выше и насаждения других возрастных групп с полнотой 0,3 и выше, а также участки, занятые кустарниками, на которых не могут быть созданы насаждения древесных пород без проведения специальных лесомелиоративных работ. Национальной классификацией не предусмотрены пороговые значения по высоте и площади для отнесения земель лесного фонда к определенной категории. Минимальной учетной единицей по площади принято значение 0,1 га.

Деятельность в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов и не покрытых лесной растительностью земель лесного фонда регулируется законодательством Республики Беларусь в области лесного хозяйства.

В целях рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, лесной фонд страны находится в ведении юридических лиц, подчиненных органом государственного управления и другим государственными организациями. Основным лесодержателем является Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь (таблица 6.5).

Таблица 6.5 – Ведомственное закрепление лесного фонда Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2022 (Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. Лесоустроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес»)

Республиканский орган государственного управления и другие государственные организации	% от общей площади	Количество юридических лиц, ведущих лесное хозяйство
Министерство лесного хозяйства	89,0	99

Министерство по чрезвычайным ситуациям	2,2	1
Министерство образования	0,3	2
Управление делами Президента Республики Беларусь	7,9	7
Национальная академия наук Беларуси	0,4	3
Местные исполнительные и распорядительные органы	0,2	6
Всего по Республике Беларусь	100	118

По данным государственного лесного кадастра, в 2021 году (на 01 января 2022 г.) покрытые лесом земли (леса и кустарники) в лесном фонде страны занимали площадь 8333,2 тыс. га. В Беларуси доминируют хвойные леса. Они преобладают во всех областях, кроме Витебской, где, напротив, преобладают мелколиственные леса, произрастающие на 52 % покрытой лесом площади. В хвойных лесах преобладают формации сосновых лесов. Сосновые леса не требовательны к почвенному плодородию, поэтому занимают довольно широкий эдафический ареал – от сухих песчаных бугров до верховых болот. Отнесены они в основном к песчаным, реже – супесчаным почвам. Формируются также на торфяных почвах переходного и верхового типов болот. По доле участия в породном составе лесов сосняки довольно равномерно представлены во всех областях страны.

Еловые леса по занимаемой площади находятся на третьем месте, уступая березовым. Еловые леса сравнительно требовательны к почвенному плодородию и занимают преимущественно моренные и лессовидные суглинки, супеси, но обычны и на гумусированных песках с близким уровнем грунтовых вод по окраинам заболоченных низин с проточным увлажнением. Основная часть их сосредоточена в Витебской, Минской и Могилевской области. По окраине Полесской низменности проходит южная граница сплошного распространения ели. Южнее этой границы ельники произрастают в островных местообитаниях. Они формируются в основном на гумусированных почвах, имеющих постоянное проточное увлажнение с небольшим колебанием уровня грунтовых вод.

Среди широколиственных лесов основное место принадлежит дубравам, реже встречаются ясеневые и грабовые насаждения, кленовики и липняки встречаются редко и занимают небольшие участки. Дубовые леса распространены на богатых супесчаных, суглинистых, свежих и влажных почвах, а также в поймах рек. Почти половина дубрав сосредоточена в Гомельской области.

Березовые леса, образовавшиеся как производные от сосновых, еловых и дубовых лесов, представлены березой бородавчатой (73 %). Остальную часть березняков (27 %) составляет береза пушистая, приуроченная в основном к торфяным почвам низинного и переходного типа болот с различной степенью обводненности.

Черноольховые леса расположены, главным образом, на торфах низинного типа болот по всей стране, однако основные их площади находятся в Полесье.

Из других мелколиственных лесов значительные площади занимают осинники и сероольшаники, образовавшиеся как производные от еловых и дубовых лесов, реже – от сосновых.

Кустарниковые заросли представлены главным образом гидрофитными кустарниками, формирующимися на торфах со слабопроточным увлажнением и заболоченным западинам в основном из ив. В меньшей степени они представлены мезофитными кустарниками, формирующимися в поймах рек, оврагах, ложбинах в

основном из черемухи, лещины, калины, бересклетов, ив. Реже – ксерофитными кустарниками, формирующимися на песчаных сухих почвах в основном из ивы остролистной (шелюги), можжевельника. (6)

В целом леса Беларуси оцениваются как многопородные: в них естественно произрастает 28 видов деревьев и около 60 кустарниковых, 15 полукустарниковых и 8 кустарничковых видов. Кроме того, интродуцированы сосна Веймутова, дуб красный, тополь канадский, ясень пенсильванский и другие экзоты.

На территории Беларуси леса размещены неравномерно. Максимальная лесистость сохранилась в Восточном Полесье Гомельской области (46,9 %). Наименьшая лесистость характерна для Гродненской области (36,0 %), а также Брестской (36,3 %). (6)

В лесной таксации насаждения по возрасту делятся на классы. Для хвойных и твердолиственных семенных насаждений устанавливают класс возраста 20 лет, для всех порослевых и мягколиственных семенных насаждений 10 лет (таблица 6.6), для кустарниковых пород 5 лет. Классы возраста обозначают всегда римскими цифрами.

Таблица 6.6 – Разделение насаждений на классы возраста (7)

Классы возраста	Возраст в годах	
	Хвойные и твердолиственные породы семенного происхождения	Мягкие и твердолиственные породы порослевого происхождения
I	1-20	1-10
II	21-40	11-20
III	41-60	21-30
IV	61-80	31-40
V	81-100	41-50
VI	101-120	51-60

При описании насаждений класс возраста устанавливают по той части деревьев, которые составляют большую часть запаса насаждения. Если деревья в насаждении имеют разницу в возрасте, не превышающую длительности одного класса возраста, насаждение. (7)

Средний возраст древостоев 57 лет. Из основных лесобразующих пород самый малый средний возраст имеют насаждения ольхи серой и клена, а самый большой – у дуба. Средний возраст насаждений в основном зависит от продолжительности жизни древесной породы и хозяйственной деятельности лесохозяйственных учреждений, ведущих лесное хозяйство. В целом у хвойных и твердолиственных пород он больше среднего значения, у мягколиственных пород – меньше среднего значения. (6)

В таблице 4.1 ОФО указана общая площадь лесов Лесного фонда (9,9 млн. га), в НДК представлена только площадь лесных площадей, находящихся в ведомстве Министерства лесного хозяйства (8,9 млн. га). Несоответствие обусловлено тем, что Государственный комитет по имуществу на основе ведомственных форм отчетности предоставляет таблицу по перераспределению земель по типам земель для создания матрицы перехода земель между категориями землепользования. Эта информация собирается в целом для всей страны (как указано в таблице 4.1 ОФО). С другой стороны, лесные земли в Республике Беларусь имеют ведомственные назначения для различных государственных органов (согласно таблице 6.5 НДК), а данные о деятельности, необходимые для оценки потоков

углерода, доступны только для территорий, закрепленных за Министерством лесного хозяйства (Минлесхоз). Не предоставляется возможным рассчитать потоки углерода на всей территории страны или создать матрицу перехода земель только для лесных земель Минлесхоза. В таблице ниже представлены площади лесных земель для каждой из описанных категорий.

Таблица 6.7 – Соответствие площадей лесного фонда Республики Беларусь и Минлесхоза, тыс. га

Год	Лесной фонд Республики Беларусь	Лесные земли Минлесхоза, покрытые древесной растительностью
1990	8211,5	7027,7
1995	8303,0	7300,7
2000	8239,9	7665,3
2005	8891,8	7562,8
2010	9107,3	8010,0
2015	9510,4	8203,6
2016	9574,5	8223,2
2017	9606,0	8224,9
2018	9643,8	8218,4
2019	9717,0	8280,3
2020	9821,5	8882,7
2021	9926,4	8915,1

В возрастной структуре лесов преобладают средневозрастные (группа возраста) насаждения. **Группа возраста** – это классификационная единица распределения древостоев по возрастным этапам роста и развития в течение жизненного цикла, отражающая их биологические и хозяйственные особенности.

К группе **средневозрастных** насаждений относятся древостои после возраста молодняка до наступления возраста приспевающего древостоя. Для древостоев этого возрастного периода характерен интенсивный рост деревьев по диаметру при некотором снижении прироста в высоту. В лесном фонде удельный вес площади, занимаемой средневозрастными насаждениями, ежегодно уменьшался. За последние десять лет он уменьшился с 47,5 % до 37,6 % (на 9,9 %). Уменьшение их площади обусловлено в основном естественным процессом роста деревьев. Возраст растущих деревьев ежегодно увеличивается, в результате чего увеличивается и средний возраст насаждения. Как следствие, часть из них переходит в группу приспевающих.

В связи с тем, что доля молодняков в составе лесов относительно небольшая, то та часть молодняков, которая по причине увеличения возраста ежегодно переходит в группу средневозрастных насаждений, не может компенсировать уменьшение площади средневозрастных насаждений, вызванное естественным увеличением их возраста.

Молодняки – это наиболее усиленно растущие древостои от раннего возраста, когда они формируются в лес (с периода смыкания крон), до процесса естественной дифференциации деревьев по классам роста. За последние десять лет площадь молодняков в составе лесов уменьшилась с 19,2 % до 17,2 %. Уменьшение доли молодняков обусловлено в основном переходом части молодняков в группу средневозрастных насаждений. Наличие в лесном фонде относительно небольшой доли спелых и перестойных насаждений, которые можно вырубать и взамен их создать молодые леса, не позволяет

компенсировать ту часть площади молодняков, которая в связи с увеличением возраста ежегодно переходит в группу средневозрастных насаждений. Частично уменьшение доли молодняков связано также с тем, что в последние годы уменьшились площади лесоразведения, то есть уменьшились площади новых лесов, создаваемых на нелесных землях.

В отличие от молодняков и средневозрастных насаждений удельный вес *приспевающих*, а также спелых и перестойных насаждений ежегодно увеличивается. За счет перехода значительной части средневозрастных насаждений в группу приспевающих, их доля за последние десять лет увеличилась на 4,6 % и составила 26,5 %. Приспевающие насаждения – это древостои с определившимися хозяйственно-техническими качественными признаками деревьев, но еще не достигшие возраста спелости.

Спелые и перестойные насаждения – это древостои, достигшие возраста наибольшего прироста запаса целевых деловых сортиментов и годные для вырубki, до постепенного ухудшения технических качеств и превышения древесного отпада над приростом древесины. В возрастной структуре лесов спелые и перестойные насаждения занимают относительно небольшую площадь, но за последние десять лет их удельный вес увеличился с 11,6 % до 18,8 %.

В возрастной структуре отдельно взятых древесных пород доля спелых насаждений существенно отличается. Тополевники и осинники на 87,6 % и 47,3 % занимаемой площади представлены спелыми и перестойными насаждениями, а кленовики и ясенники – на 1,7 % и 3,6 % соответственно. В целом мягколиственные древесные породы имеют наибольший удельный вес спелых и перестойных насаждений (21,7 %), а твердолиственные породы – наименьший (15,2 %). (6)

Распространенные на территории лесного фонда гидрологические, почвенные и иные факторы, определяющие условия роста и развития лесов обеспечивают довольно хорошую потенциальную продуктивность насаждений. Показателем, характеризующим потенциальную продуктивность лесного насаждения, является класс бонитета. Он устанавливается по скорости роста деревьев. Чем больше скорость роста деревьев, тем соответственно выше бонитет насаждения. На территории лесного фонда произрастают в основном высокопродуктивные (Iб-I класс бонитета) (более половины площади) и среднепродуктивные (II-IV класс бонитета) насаждения. Низкопродуктивные насаждения (V-Vб класс бонитета) встречаются значительно реже (3,2 % площади лесов). Они представлены в основном сосновыми и березовыми лесами осоково-сфагнового и сфагнового типов леса, произрастающими на торфяных почвах верхового типа болот, а также лишайниковым типом леса на сухих песчаных почвах.

Изменение площади лесов обусловлено хозяйственной деятельностью лесохозяйственных учреждений, ведущих лесное хозяйство, естественными процессами роста насаждений и влиянием природно-климатических факторов, изъятием и предоставлением земельных участков для ведения лесного хозяйства. По сути, в лесном фонде постоянно идут два противоположных процесса. Один направлен на увеличение площади лесов, а второй уменьшает их площадь.

Площадь лесов уменьшается при проведении сплошнолесосечных рубок спелых и перестойных насаждений в целях заготовки древесины, разрубке трасс под различные

коммуникации, расчистке площадей для промышленных и других целей. Кроме того, ежегодно отмечается существенная площадь насаждений, погибших от различных природно-климатических факторов. За последние десять лет в лесном фонде Беларуси от воздействия природно-климатических факторов в среднем ежегодно погибало 22,4 тыс. га лесных насаждений. Для сравнения, за последние десять лет почти такая же площадь лесных насаждений в среднем ежегодно вырубалась с целью заготовки древесины планируемыми сплошнолесосечными рубками главного пользования.

Основной причиной гибели лесов были неблагоприятные погодные условия. В среднем на 84 % площади погибших насаждений насаждения погибли от их воздействия. Следует отметить, что в площадь лесов, погибших от неблагоприятных погодных условий, кроме гибели от ветровала, бурелома, снеголома и т.п., включена также площадь насаждений, усохших от воздействия стволовых вредителей. Гибель лесов от стволовых вредителей включена в группу насаждений, погибших от неблагоприятных погодных условий, потому что стволовые вредители питаются на ослабленных неблагоприятными воздействиями деревьях и являются вторичной причиной, приводящей к их гибели. (6)

Резкое увеличение площади погибших насаждений наблюдалось в период 2015 – 2018 гг. (рисунок 7.3). В 2015 году общая площадь погибших насаждений была в 1,5 раза, в 2016 году – в 3 раза больше, чем среднее значение за предыдущие десять лет. В 2017 и 2018 гг. площади погибших насаждений уже были в 3,9 и 5,5 раз больше, чем среднее значение за период 2006 – 2014 гг. После 2018 года площади погибших насаждений начали также резко ежегодно уменьшаться. В то же время в 2021 году площадь погибших насаждений еще была в 1,4 раза больше, чем в среднем за период 2006 – 2014 гг.

В 2015 году увеличение площади погибших насаждений было вызвано пожарами, в 2016 году – в основном сильными ветрами. В 2021 году ветровалы и буреломы были наиболее массовыми за период ведения мониторинга. В 2017 – 2021 гг. гибель насаждений была вызвана в основном воздействием стволовых вредителей. Чаще от их воздействия погибали сосновые и еловые леса. Усыхание еловых лесов вызвано в основном воздействием короеда-типографа, сосновых лесов – воздействием вершинного короеда. Усыхание еловых и сосновых лесов наблюдалось на всей территории страны, но две трети площади усохших еловых насаждений находилось на территории Минской и Могилевской областей. Усыхание сосновых лесов наблюдалось в основном в южной половине страны. При этом более половины площади усохших сосновых насаждений находилось на территории Гомельской области. (6)

На территории лесного фонда Беларуси в период 2006 – 2021 гг. площади лесных насаждений погибших от пожаров составляли в основном от 0,1 до 0,7 тыс. га в год. За этот период от воздействия пожаров в среднем ежегодно погибало 1,0 тыс. га леса.

Самым пожароопасным годом за этот период был 2015 год, когда за лето в среднем по стране выпало 45 % климатической нормы осадков, за август – только 14 % от нормы. Из-за жаркой и сухой погоды почвенные засухи различной интенсивности отмечались на значительной территории страны с мая по сентябрь. В связи с длительным дефицитом осадков в августе и сентябре на большей части Брестской и Гродненской областей, местами и на остальной части территории страны, в лесах возникла чрезвычайная пожарная опасность (высший 5 класс горимости). В связи с этим, очаги возгорания быстро

увеличивались и лесные пожары оказывались значительными по площади. При этом более половины площади насаждений, погибших от пожара, находилось на юге страны на приграничных с Украиной территориях. Пожары были в основном трансграничными и приходили с украинской территории. Сложность тушения этих пожаров была связана с наличием в приграничной территории крупных лесных массивов и отсутствием в них развитой дорожной сети, а также большим количеством труднодоступных для техники заболоченных участков леса и болот.

Сложная пожарная ситуация в лесах была также в 2019 году и 2020 году. В 2019 году из-за высоких температур и дефицита осадков высокая пожарная опасность в лесах отмечалась в апреле, июне и сентябре. В середине сентября по юго-востоку Гомельской области и в Лунинецком районе Брестской области отмечалась чрезвычайная пожарная опасность. В 2020 году из-за отсутствия снежного покрова в зимний период и недобора осадков весной высокая пожарная опасность в лесах отмечалась с апреля до конца мая. В сентябре на большей части территории страны в лесах также устанавливалась высокая пожароопасная обстановка. При этом в юго-восточной части страны высокая пожарная опасность в лесах сохранялась практически с апреля до октября.

Увеличение площади лесов происходит естественным, искусственным и комбинированным путем. Для сокращения сроков возобновления леса, а также возобновления площадей хозяйственно ценными древесными породами лесхозы проводят искусственное лесовосстановление. По сути дела, это активная (с помощью человека) форма возобновления леса на землях, где лес ранее произрастал. Искусственное лесовосстановление производится посадкой или посевом. Посадка производится посадочным материалом – сеянцами, саженцами, черенками, посев – семенами деревьев и кустарников. Для создания насаждений, обладающих более высокой биологической устойчивостью и производительностью, культуры создаются в основном смешанными, то есть состоящими из двух и более древесных пород. При этом более половины площади лесных культур создается селекционным посевным и посадочным материалом.

За последние десять лет среднегодовая площадь искусственного лесовосстановления, выполненного на не покрытых лесом землях, составила 28,6 тыс. га. За этот период больше всего лесных культур было создано в 2019 году, а меньше всего – в 2012 году. (6)

Большие площади лесных культур создавались в 2016 – 2021 гг. В этот период среднегодовая площадь искусственного лесовосстановления была в 1,8 раз больше, чем среднегодовая площадь за предыдущие шесть лет. Увеличение площади созданных лесных культур в этот период было вызвано увеличением площади насаждений, погибших от различных природно-климатических факторов. В 2016 году увеличение площади созданных лесных культур связано в основном с вырубкой насаждений, поврежденных лесными пожарами в 2015 году. В 2017 году увеличение связано в основном с повреждением насаждений шквалистыми ветрами при прохождении грозových фронтов, которые в 2016 году отмечались на территории страны в течение всего лета. Наиболее сильный грозовой фронт прошел 13 июля, когда только на территории Смолевичского и Червенского лесхозов погибло около 10 тыс. га лесных насаждений. Осенью значительная часть этих площадей была расчищена и подготовлена почва для создания лесных культур.

В связи с предстоящим большим объемом лесовосстановления, на части расчищенных площадей уже в эту же осень были созданы лесные культуры. Обычно же осенью только подготавливают почву для посадки или посева лесных культур, а лесные культуры создают весной следующего года. В течение зимы 2017 года все насаждения, поврежденные ураганом были вырублены, весной на участках, на которых возможно создание лесных культур, была подготовлена почва и созданы культуры.

Значительные объемы искусственного лесовосстановления в 2018 – 2021 гг. связаны в основном с гибелью насаждений от воздействия стволовых вредителей. Лесные культуры создавались в основном на вырубках, образовавшихся после проведения сплошных санитарных рубок в хвойных насаждениях. Следует отметить, что в 2018 году была отмечена максимальная площадь насаждений, погибших от воздействия различных неблагоприятных природных факторов (50 тыс. га). Как следствие, в 2019 году после разработки погибших насаждений была создана максимальная площадь лесных культур.

В период 2010 – 2015 гг. ежегодные площади искусственного лесовосстановления были меньшими не только в сравнении с последующими годами, но и в сравнении с предыдущими. Связано это в основном с уменьшением в эти годы площади земель, на которых можно было создавать лесные культуры. В сравнении с 2006 годом площадь, предназначенная для лесовосстановления (территории, подвергшиеся рубкам, пожарам, прогалины и т.п.), уменьшилась к 2010 году почти на четверть. Соответственно уменьшилась и площадь, пригодная для проведения искусственного лесовосстановления. Уменьшение площади, пригодной для создания лесных культур, частично связано и с тем, что на значительных площадях сплошнолесосечные рубки главного пользования заменяются несплошными видами рубок (постепенными и выборочными). При постепенных рубках на определенном участке древостой вырубается за несколько приемов – от двух до четырех. Период рубки насаждения обычно не превышает 20 лет. Полная вырубка старого древостоя осуществляется в последний прием, когда под его пологом сформировался молодой древостой. Положительной стороной постепенных рубок является то, что участки лесного фонда постоянно находятся в лесопокрытом состоянии и тем самым обеспечиваются водоохранные и почвозащитные свойства леса. (6)

Общая площадь последних приемов постепенных рубок, проведенных на территории лесного фонда, увеличилась с 2,6 тыс. га в 2006 году до 3,9 тыс. га в 2011 году, и до 6,6 тыс. га в 2020 году. На этих площадях посев и посадку лесных культур заменяют на содействие естественному возобновлению леса, которое способствует ускорению этого процесса. Мероприятия проводятся путем подготовки почвенной среды, благоприятной для восприятия древесных семян, сохранения подроста хозяйственно ценных пород при лесозаготовках и др. Более широкое применение несплошных рубок главного пользования способствует увеличению площади лесов естественной регенерации, как более приемлемых с экологической точки зрения.

Лесоразведение – это искусственное создание лесов на землях, где лес ранее не произрастал, путем посадки посадочного материала или посева семян лесных растений. Оно проводилось в основном на участках бывшего сельскохозяйственного пользования, а также на пахотных и луговых землях лесного фонда, то есть на нелесных землях. За

последние десять лет на нелесных землях в среднем ежегодно создавалось 1,8 тыс. га лесных культур. Больше всего их было создано в 2015 году, а меньше всего – в 2020 году.

В целом за последние десять лет общая площадь лесоразведения была относительно небольшой, в сравнении с предыдущим десятилетием. Уменьшение площади лесоразведения в последние годы обусловлено в основном двумя причинами – уменьшением площади пахотных и луговых земель, которые входят в состав лесного фонда, и уменьшением площади передаваемых в лесной фонд низкопродуктивных сельскохозяйственных земель, намеченных под лесоразведение. На значительной части пахотных и луговых земель, которые входили в состав лесного фонда, к 2012 году лесные культуры уже были созданы, то есть проведено лесоразведение. Значительная площадь низкопродуктивных сельскохозяйственных земель передавалась в состав лесного фонда в конце 1990-х и начале 2000-х гг. На землях пригодных для создания лесных культур лесохозяйственными организациями было проведено лесоразведение. В связи со значительными площадями таких земель, только в 2004 – 2007 гг. площадь лесоразведения составила 72,8 тыс. га или в среднем 18,2 тыс. га в год, что в 10 раз больше, чем среднее значение за последние десять лет. (6)

6.4.2 Методологические подходы

6.4.2.1. Лесные земли, остающиеся лесными землями (категория 4.А.1 ОФО)

В данной категории оценивалось изменение запаса углерода в древесной биомассе, в валежной древесине, в подстилке и в минеральных почвах на покрытых лесом землях лесного фонда, выбросы ПГ от контролируемого сжигания и лесных пожаров. В настоящее время нет достаточных данных относительно биомассы земель, ежегодно переходящих в категорию покрытых лесом земель, все изменения запасов углерода в биомассе покрытых лесом земель оценивались в категории Лесные земли, остающиеся лесными землями.

В таблице ниже представлены данные по годовым изменениям запаса углерода в древесной биомассе на покрытых лесом землях.

Таблица 6.8 – Изменение запаса углерода в древесной биомассе на покрытых лесом землях

Год	Годовое увеличение запасов углерода в результате роста биомассы, тонн С/год	Годовое уменьшение запасов углерода в результате потерь биомассы, тонн С/год	Нетто-изменение, CO ₂ экв.
1990	13685,44	-1808,45	-43516,02
1995	13434,41	-1723,40	-42917,54
2000	13328,83	-2167,12	-40903,86
2005	13092,44	-2706,19	-38055,74
2010	13781,88	-2242,79	-42274,07
2015	14763,19	-3044,06	-42924,78
2016	14861,87	-4389,05	-38363,19
2017	14678,18	-5290,02	-34383,68
2018	14689,93	-4364,66	-37816,88
2019	14995,01	-5609,69	-34358,34
2020	15030,04	-4769,57	-37590,19
2021	15066,11	-4157,18	-39863,75

Год	Годовое увеличение запасов углерода в результате роста биомассы, тонн С/год	Годовое уменьшение запасов углерода в результате потерь биомассы, тонн С/год	Нетто-изменение, CO ₂ экв.
Тренд 1990-2021, %	10,09	129,88	-8,39

Как видно из представленных данных, годовой запас углерода в CO₂ эквиваленте в древесной биомассе на покрытых лесом землях в 2021 году уменьшился по отношению к базовому году на 8,39 %, что в первую очередь связано с увеличением объемов рубок.

6.4.2.1.1. Накопление углерода в живой биомассе лесов

Оценка изменения запаса углерода в данной категории выполнялась в соответствии с Руководящими указаниями по эффективной практике для ЗИЗЛХ в рамках метода 1 (метод по умолчанию) с использованием национальных коэффициентов и с коэффициентами по умолчанию. (1)

Изменение запаса углерода в древесной биомассе на покрытых лесом землях лесного фонда ΔC_{FFG} , тонн С/год, рассчитывается по формуле 6.1:

$$\Delta C_{FFG} = A \times [Iv \times D \times BEF] \times (1 + R) \times CF \quad (6.1)$$

где A – площадь земель, га;

Iv – средний годичный прирост по запасу стволовой древесины, м³/га в год, который определяется в соответствии с таблицей 6.12;

D – плотность абсолютно сухой древесины, тонны сухого вещества/м³ товарного объема, которая определяется в соответствии с таблицей 6.12;

BEF – коэффициент разрастания биомассы для преобразования товарного объема в надземную биомассу деревьев, который определяется согласно таблице 6.12;

R – соотношение массы корней и побегов согласно таблице 6.12;

CF – доля углерода в сухом веществе, равная (по умолчанию) (1):

- 0,51 т С/т с.в. для хвойных пород;

- 0,48 т С/т с.в. для твердолиственных пород;

- 0,47 т С/т с.в. для мягколиственных пород.

Данные о площади лесов, породно-возрастном составе были получены на основе данных об инвентаризации лесов, проводимых в 1988, 1994, 2001 годах. Данные о покрытой лесом площади за промежуточные годы получены методом интерполяции.

Начиная с 2002 года, в Республике Беларусь ведутся работы по подготовке ежегодного государственного лесного кадастра.

Площади покрытых лесом земель по типам лесов и тенденции за 1990 – 2021 гг. представлены в таблицах 6.9-6.11.

Таблица 6.9 - Площади хвойных лесов, тыс. га

Год	Хвойные					Всего
	Молодняки I класса	Молодняки II класса	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные	
1990	820,4	1364,1	1784,3	490,3	143,3	4602,4

Год	Хвойные					Всего
	Молодняки I класса	Молодняки II класса	Средневоз- растные	Приспевающие	Спелые и перестойные	
1995	485,7	1277,8	1962,9	768,6	195,6	4690,7
2000	371,6	1002,1	2128,9	959,3	266,0	4727,9
2005	1091,7		2366,1	941,5	295,8	4695,1
2010	1005,8		2319,8	1078,0	381,3	4784,9
2015	984,6		2169,1	1259,0	495,9	4908,6
2016	974,1		2109,5	1310,8	521,0	4915,4
2017	475,2	484,9	2022,9	1347,7	573,8	4904,5
2018	485,2	476,9	1917,5	1387,5	621,1	4888,2
2019	954,2		1766,3	1457,7	675,4	4853,6
2020	465,1	479,5	1693,6	1484,6	712,9	4835,7
2021	443,5	483,5	1606,4	1516,1	770,5	4820,0

Таблица 6.10 – Площади твердолиственных лесов, тыс. га

Год	Твердолиственные					Всего
	Молодняки I класса	Молодняки II класса	Средневозра- стные	Приспева- ющие	Спелые и перестойные	
1990	41,9	91,3	92,1	54,0	25,3	304,6
1995	33,3	72,9	110,0	40,6	29,7	286,5
2000	31,3	56,0	139,8	38,5	39,0	304,6
2005	69,5		135,5	31,9	39,5	276,4
2010	78,6		170,9	33,5	46,6	329,6
2015	78,0		168,5	35,2	51,1	332,8
2016	78,6		166,7	35,4	53,1	333,8
2017	42,7	37,4	164,4	36	54,4	334,9
2018	45,1	35,0	166,1	38,7	53,5	338,4
2019	78,7		165,5	39,6	53,9	337,7
2020	39,3	35,1	165,2	42,7	51,9	334,2
2021	36,4	32,6	163,2	46,4	49,8	328,4

Таблица 6.11 – Площади мягколиственных лесов, тыс. га

Год	Мягколиственные					Всего
	Молодняки I класса	Молодняки II класса	Средневозра- стные	Приспева- ющие	Спелые и перестойные	
1990	265,1	389,4	1091,6	228,9	145,7	2120,7
1995	241,6	321,8	1225,7	355,7	178,7	2323,5
2000	265,3	349,9	1253,6	494,1	269,9	2632,8
2005	551,4		1310,6	425,5	303,8	2591,2
2010	539,0		1402,5	552,1	401,9	2895,5
2015	458,4		1386,5	628,1	489,2	2962,2
2016	446,1		1381,3	634,4	512,2	2974,0
2017	138,8	287,0	1368,2	639,6	551,9	2985,5
2018	150,8	257,5	1371,1	635,5	576,9	2991,8
2019	430,2		1369,7	638,6	590,3	3028,8
2020	150,6	299,2	1371,2	638,3	637,5	3096,8
2021	145,4	289,1	1357,8	644,4	673,3	3110,0

Как видно из представленных данных, за период инвентаризации площадь покрытых лесом земель в стране увеличилась, при этом сохраняется тенденция увеличения

количества приспевающих, спелых и перестойных лесов при снижении удельного веса молодняков.

Выбор коэффициентов выбросов/поглощений

В рамках работ по Государственной научно-технической программе «Экологическая безопасность» в 2008 году РУП «Бел НИЦ «Экология» совместно с Белорусским государственным технологическим университетом разработал национальные конверсионные коэффициенты по группам древесных пород и группам возраста древесных насаждений для оценки запаса углерода в биомассе. (8)

Данные по Беларуси были сгруппированы по группам лесов и группам возраста. По каждому насаждению представлена информация: класс бонитета, возраст, запас древостоя, запас фитомассы, объем корней. Фитомасса представлена в абсолютно сухом веществе и включает: объем древесного ствола в коре, объем ветвей, хвои (листьев) и нижних ярусов.

Средние таксационные показатели по основным лесообразующим породам в Республике Беларусь, использованные в расчетах, приведены в таблице ниже.

Таблица 6.12 — Таксационные показатели по основным лесообразующим породам в Республике Беларусь, используемые в расчетах

Коэффициент/Показатель	Породы и группы возраста				
	Молодняки		Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
	I кл.	II кл.			
	Хвойные				
Коэффициент разрастания биомассы	1,68	1,39	1,34	1,31	1,19
Отношение подземной биомассы к надземной	0,179	0,200	0,264	0,249	0,201
Средний годичный прирост по запасу стволовой древесины, м³/га в год	4,0	4,4	4,2	3,6	3,2
Плотность абсолютно сухой древесины, т сух. в-ва/м³	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
	Твердолиственные				
Коэффициент разрастания биомассы	1,307	1,302	1,238	1,238	1,238
Отношение подземной биомассы к надземной	0,524	0,401	0,246	0,208	0,208
Средний годичный прирост по запасу стволовой древесины, м³/га в год	2,4	2,7	2,9	2,6	2,3
Плотность абсолютно сухой древесины, т сух. в-ва/м³	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
	Мягколиственные				
Коэффициент разрастания биомассы	1,510	1,300	1,092	1,159	1,085
Отношение подземной биомассы к надземной	0,355	0,221	0,235	0,240	0,231

Коэффициент/Показатель	Породы и группы возраста				
	Молодняки		Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
	I кл.	II кл.			
Средний годичный прирост по запасу стволовой древесины, м ³ /га в год	5,5	5,7	5,2	4,7	4,5
Плотность абсолютно сухой древесины, т сух. в-ва/м ³	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
Древесно-кустарниковая растительность (по уолчанию)					
Коэффициент разрастания биомассы	3,0				
Отношение подземной биомассы к надземной	0,23				
Валовый прирост надземной биомассы в естественных лесах, т.с.в./га в год	4,0				
Плотность абсолютно сухой древесины, т сух. в-ва/га	0,45				

В таблице ниже представлены данные по годовому накоплению запасов углерода в древесной биомассе на покрытых лесом землях.

Таблица 6.13 – Накопление запасов углерода в древесной биомассе на покрытых лесом землях по породам

Год	Хвойные, тонн С/год	Твердолиственные, тонн С/год	Мягколиственные, тонн С/год	Древесно-кустарниковая растительность, тонн С/год	Годовое увеличение, тонн С/год	Годовое увеличение, CO ₂ экв.
1990	6847.58	378.33	3819.16	2640.37	13685.44	50179.94
1995	6819.22	353.70	4076.90	2184.59	13434.41	49259.50
2000	6756.10	371.57	4583.48	1617.69	13328.83	48872.38
2005	6712.64	335.22	4485.89	1558.68	13092.44	48005.60
2010	6755.88	400.18	4938.21	1687.61	13781.88	50533.58
2015	6882.57	400.70	5081.49	2398.43	14763.19	54131.69
2016	6864.32	401.38	5082.85	2513.31	14861.87	54493.53
2017	6749.07	403.92	4926.34	2598.85	14678.18	53819.98
2018	6690.84	407.99	4928.88	2662.22	14689.93	53863.08
2019	6649.43	405.34	5137.55	2802.70	14995.01	54981.71
2020	6535.86	402.09	5103.65	2988.44	15030.04	55110.15
2021	6470,38	394,31	5106,53	3094,89	15066,11	55242,41

6.4.2.1.2. Уменьшение углерода в живой биомассе лесов

Топливная древесина. Годовые потери биомассы ΔC_{FFL} , тонны С/год, рассчитывались по уравнению (1):

$$\Delta L_{FFL} = L_{fuelwood} + L_{fire} + L_{oth} \quad (6.2)$$

$\Delta C_{\text{fuelwood}}$ - годовая потеря углерода в результате заготовки дровяной древесины, тонны С/год;

L_{fire} - годовое уменьшение запасов углерода в результате пожаров, тонны С/год

L_{oth} - годовое уменьшение запасов углерода в результате прочих возмущения, тонны С/год

Выбросы CO_2 при лесозаготовках рассчитывались на основе данных Минлесхоза по уравнениям 2.12, 2.13. Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (1):

$$L_{\text{fuelwood}} = H \times BEF \times D \times (1 + R) \times CF \quad (6.3)$$

где H – изъятый за год объем древесины, $\text{м}^3/\text{год}$;

D – плотность абсолютно сухой древесины, тонны сухого вещества/ м^3 товарного объема, которая определяется в соответствии с таблицей 6.12;

BEF – коэффициент разрастания биомассы для преобразования товарного объема в надземную биомассу деревьев, который определяется согласно таблице 6.12;

R – соотношение массы корней и побегов согласно таблице 6.12;

CF – доля углерода в сухом веществе, равная (по умолчанию) (1):

- 0,51 т С/т с.в. для хвойных пород;

- 0,48 т С/т с.в. для твердолиственных пород;

- 0,47 т С/т с.в. для мягколиственных пород.

Для расчетов использовались коэффициенты по умолчанию. При оценке годовой потери углерода в результате лесозаготовок рассматривались только заготовка дров. Выбросы от круглого лесоматериала и ликвидной древесины включены в категорию 4.G Заготовленные лесоматериалы.

Данные о количестве среднегодовых заготовок древесины за 1990 – 2021 гг. представлены в таблице ниже.

Таблица 6.14 – Объем изъятый древесины в результате рубок

Год	Изъятый за год объем дровяной древесины, $\text{м}^3/\text{год}$	Годовая потеря углерода в результате лесозаготовок, тыс.т	Выбросы CO_2 , Гг
1990	4912500	1796,42	6586,87
1995	4241700	1551,12	5687,44
2000	4959900	1813,75	6650,43
2005	6060800	2216,34	8126,56
2010	4353400	1591,97	5837,21
2015	7279200	2661,88	9760,24
2016	8438800	3085,93	11315,08
2017	9679100	3539,49	12978,12
2018	5233600	1913,84	7017,42
2019	11034200	4035,03	14795,09
2020	10057700	3677,94	13485,8
2021	9689000	3543,11	12991,4

Приведенные данные свидетельствуют об увеличении рубок по сравнению с 1990 годом. С учетом создания в Беларуси энергоисточников на основе использования местных видов топлива в стране вырос спрос на древесину. В качестве сырья для производства топливной щепы используются дрова, отходы лесозаготовок и деревообработки, а также древесина быстрорастущих пород.

Пожары. В силу своего породного, возрастного, структурного состава и сильного антропогенного воздействия леса на территории страны являются потенциально пожароопасными, 67,3 % их площади отнесены к наиболее высоким (I–III) классам природной пожарной опасности. В общей площади лесных земель насаждения I класса природной пожарной опасности занимают 6,7 %; II – 26,1; III – 34,5; IV – 25,7; V – 7,0 %. (9)

Оценка выбросов парниковых газов при пожарах производилась на основе статистических данных о лесных площадях, пройденных определенным типом пожаров (верховые, низовые и почвенные) (рис. 6.10, таблица 6.15).

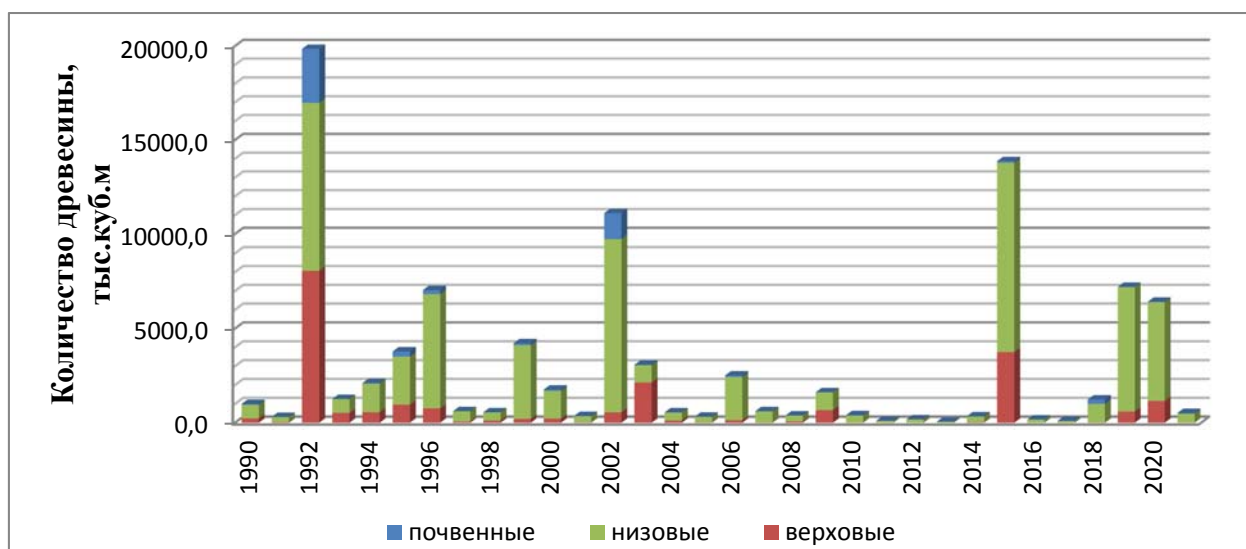


Рисунок 6.10 – Данные о площадях лесных пожаров различных типов, га

Таблица 6.15 – Площадь лесов, пройденных определенным типом пожаров

Год	Общая площадь лесных пожаров, га			
	всего	верховые	низовые	почвенные
1990	994,6	232,7	723,3	38,6
1995	3780,0	957,0	2557,0	266,0
2000	1760,0	220,0	1470,0	70,0
2005	321,2	15,2	299,1	6,9
2010	424,0	6,9	378,3	14,3
2015	16946,5	3749,0	10039,3	81,5
2016	250,9	2,5	163,5	1,1
2017	106,6	0,0	94,7	0,7
2018	1242,6	14,8	991,2	226,5
2019	7352,4	596,3	6613,0	2,4
2020	6703,0	1154,2	5252,0	13,9
2021	522,5	11,4	467,8	43,3

Оценка выбросов ПГ, высвобождаемых в результате сжигания биомассы, выполнялась в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006. (1)

На основе данных, предоставленных институтом леса НАН Беларуси, были получены национальные коэффициенты для оценки выбросов ПГ при лесных пожарах различных типов. При верховом пожаре на 1 га сгорает 35 т органических материалов в пересчете на сухое вещество, а во время низовых и подземных соответственно 13 и 120 т с.в./га. Послепожарный отпад составляет 80 т/га при верховом пожаре, 25 – при низовом и 50 – при подземном.

Количество углерода, высвобождаемого при сжигании, рассчитывалось с помощью уравнения 6.4 (таблица ниже) (1):

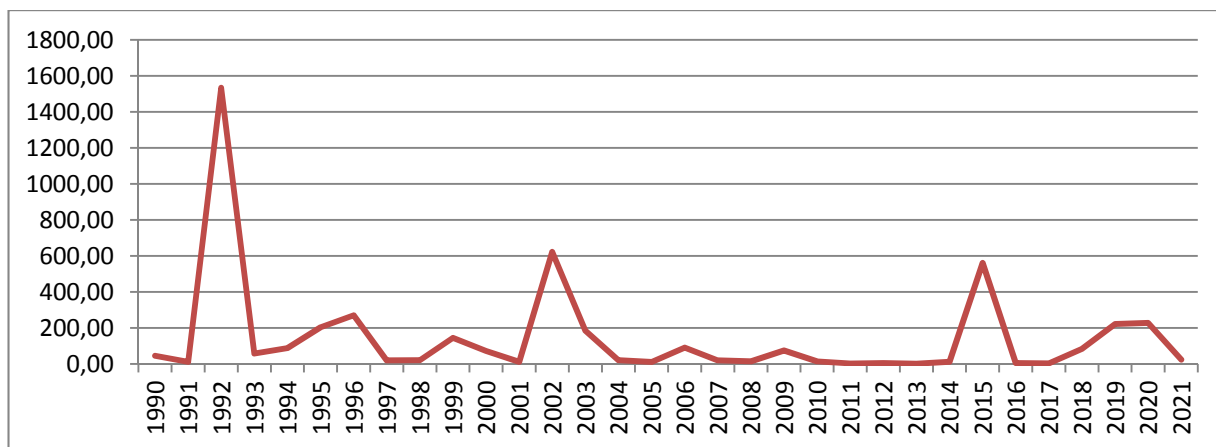
$$L_{fire} = \sum (A \times Cm \times CF) \quad (6.4)$$

где A – площадь леса, пройденная определенным типом пожара, га;
 Cm – масса сгоревшего органического материала при определенном типе пожара, т с.в./га;
 CF – доля углерода в сухом веществе равная 0,47 т С/т с.в. (по умолчанию).

Таблица 6.16 – Выбросы ПГ от лесных пожаров, Гг

Год	CO ₂	CH ₄	CO	N ₂ O	NO _x
1990	38,22	0,17	1,46	0,01	0,04
1995	170,02	0,74	6,49	0,05	0,18
2000	60,68	0,26	2,32	0,02	0,07
2005	9,04	0,04	0,35	0,00	0,01
2010	11,85	0,05	0,45	0,00	0,01
2015	467,90	2,04	17,87	0,14	0,51
2016	4,04	0,02	0,15	0,00	0,00
2017	2,27	0,01	0,09	0,00	0,00
2018	69,94	0,31	2,67	0,02	0,08
2019	184,62	0,81	7,05	0,06	0,20
2020	190,15	0,83	7,26	0,06	0,21
2021	20,12	0,09	0,77	0,01	0,02

Из рисунка ниже видно, что годовое количество выбросов ПГ от лесных пожаров находятся приблизительно на одном уровне, однако за некоторые годы наблюдаются резкие увеличения выбросов, что связано с увеличением их площади, что в свою очередь вызвано высокой средней температурой воздуха в эти годы.

Рисунок 6.11 – Выбросы ПГ от лесных пожаров, тыс. т CO₂-экв.

Контролируемое сжигание порубочных остатков в Республике Беларусь, проводимое при рубках главного пользования в сухих условиях местопроизрастания за исключением участков с радиационным загрязнением, является незначительной категорией выбросов. По данным Минлесхоза, их сжигание производится примерно на 30% лесосек. В соответствии с Методическими указаниями по определению вторичных древесных ресурсов при заготовке деловой древесины образуется 12,2 % лесосечных отходов, из которых 9,6 % используется для укрепления трелевочных волоков, оставшиеся 2,6 % либо разбрасываются, либо сжигаются на лесосеке в зависимости от условий местопроизрастания насаждений.

Количество углерода, высвобождаемого при контролируемом сжигании, рассчитывалось с помощью уравнения:

$$L_{\text{сжиг}} = V \times fd \times 0,026 \times D \times 0,9 \times Cf$$

Где

V – объем ликвидной древесины, заготовленной при рубках главного пользования, м³; fd – доля биомассы, потерянная в результате возмущения, равная 30 %; D – плотность абсолютно сухой древесины, т.с.в./м³ вл.в. (1); Cf – коэффициент сгорания, по умолчанию 0,45 (1); 0,9 – часть окисленной биомассы в результате сожжения, по умолчанию (10).

В таблице ниже представлены данные по выбросам ПГ в результате контролируемого сжигания биомассы.

Таблица 6.19 – Выбросы ПГ от контролируемого сжигания биомассы в Республике Беларусь, тыс. т

Год	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x
1990	32,945	0,1438	0,001	1,258	0,036
1995	22,814	0,0996	0,0007	0,871	0,025
2000	22,429	0,0979	0,0007	0,856	0,024
2005	27,172	0,1186	0,0008	1,037	0,029
2010	35,950	0,1569	0,0011	1,373	0,039
2015	45,337	0,1978	0,0014	1,731	0,049
2016	37,152	0,1621	0,0011	1,419	0,040

2017	39,566	0,1727	0,0012	1,511	0,043
2018	42,457	0,1853	0,0013	1,621	0,046
2019	54,520	0,2379	0,0016	2,082	0,059
2020	31,527	0,1376	0,0009	1,204	0,034
2021	135,67	0,5920	0,0041	5,180	0,147

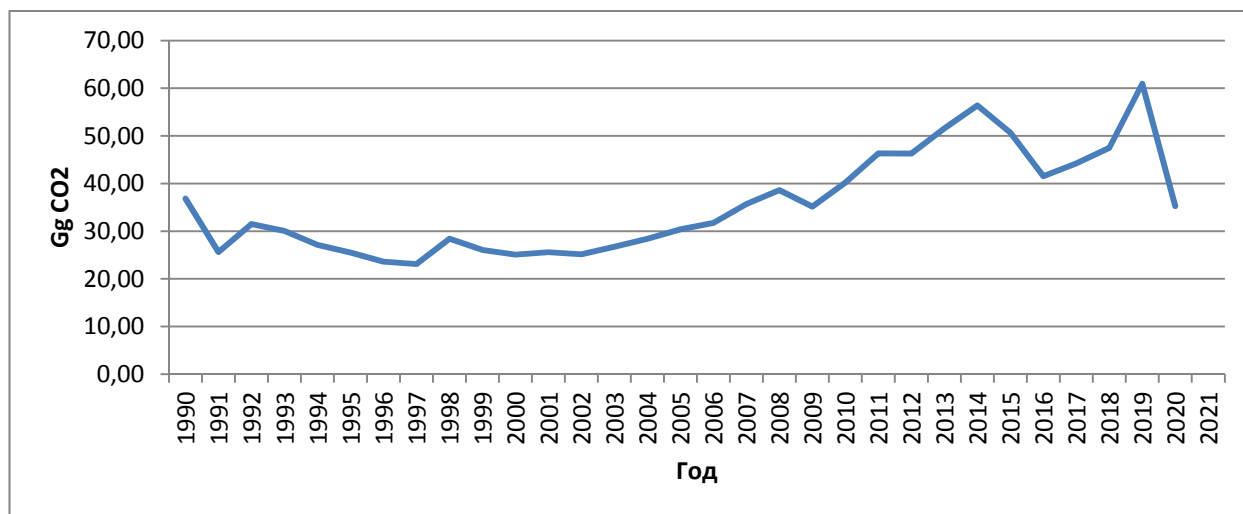


Рисунок 6.12 – Выбросы ПГ от контролируемого сжигания биомассы, тыс. т CO₂-экв.

Из рисунка выше видно, что количество выбросов от контролируемого сжигания биомассы увеличилось в 2021 году, что в первую очередь связано с увеличением количества рубок в стране. Поток углерода вследствие разложения древесины деревьев, погибших от повреждений пожарами, несколько выше прямых эмиссий и менее определен, поскольку надежно отделить послепожарный отпад от других его видов (патологического, естественного) невозможно. Оценок таких мало. В данной работе такие оценки не проводились.

Общие выбросы от пожаров и контролируемого сжигания биомассы в 2021 году составили 175,80 тыс. т CO₂-экв.

Прочие возмущения. Для полной оценки годового уменьшения в запасах углерода в результате потерь биомассы проводятся расчеты потери углерода от возмущений на управляемых лесных площадях. В Республике Беларусь прочие возмущения включают в себя: повреждения вредными насекомыми и дикими животными, болезни леса, воздействия неблагоприятных погодных условий, излишняя влажность. Выбросы CO₂ рассчитаны в соответствии с уровнем 1 по уравнению 6.2.14.

$$Loth = A \times Bw \times (1 + R) \times CF \times fd \quad (6.3)$$

где A – площадь лесов, подвергшаяся возмущениям, га;

Bw – среднее значение надземной биомассы на площадях, подвергшихся воздействиям возмущений, т.с.в./га (по умолчанию 80 т.с.в./га);

R – соотношение массы корней и побегов согласно таблице 6.12;

fd – доля биомассы, потерянная в результате возмущения, равная 100 %

R – соотношение массы корней и побегов согласно таблице 6.12;

CF – доля углерода в сухом веществе, равная (по умолчанию) (1):

- 0,51 т С/т с.в. для хвойных пород;

- 0,47 т С/т с.в. для прочих пород.

Таблица 6.18 – Выбросы ПГ от возмущений, тыс. т

Год	Площадь, га		L, возмущения, тыс.тонн С/год		CO ₂ , Гг
	Всего	в том числе хвойные	Всего, тыс.т С	В том числе хвойные	
1990	242,00		12,03		44,11
1995	3466,00		172,28		631,70
2000	7109,00		353,36		1295,66
2005	9872,00	9074,00	489,86	451,15	1796,14
2010	13159,00	10337,00	650,82	513,94	2386,35
2015	7692,00	7145,00	382,18	355,65	1401,33
2016	26249,00	23536,00	1303,12	1171,53	4778,10
2017	35188,00	34411,00	1750,53	1712,84	6418,61
2018	49249,00	48775,00	2450,82	2427,82	8986,32
2019	31645,00	31252,00	1574,66	1555,60	5773,76
2020	21942,00	21512,00	1091,64	1070,78	4002,67
2021	12355,00	11640,00	614,07	579,39	2251,60

6.4.2.1.3. Мертвая биомасса

Мертвое органическое вещество включает в себя валежную древесину и подстилку. Согласно методологии уровня 2 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (1), подсчитывается изменения в резервуарах углерода валежной древесины и подстилки.

Оценка годового изменения запасов углерода в валеже для подкатегории покрытых лесом земель, остающихся покрытыми лесом землями, проводилась по рассчитанным среднегодовым изменениям запасов углерода в пределах групп возраста по преобладающим породам с использованием данных лесного кадастра по распределению покрытых лесом земель по группам возраста.

Таблица 6.19 – Средние запасы углерода в резервуаре валежной древесины на единицу площади покрытых лесом земель по лесобразующим породам и группам возраста (8)

Группа возраста	Запас углерода, тонн/га						
	сосна	ель	дуб	береза	ольха ч.	осина	прочие
Покрытые лесом земли							
Молодняки	4,23	2,44	2,80	0,70	0,45	1,17	0,27
Средневозрастные	7,73	6,10	4,48	2,24	4,01	7,50	1,59
Приспевающие	8,34	8,24	5,27	2,86	4,70	10,40	3,16
Спелые и перестойные	7,72	8,51	4,85	2,50	3,64	9,53	4,02

Существующие данные по скорости накопления и разложения подстилки на лесных землях как в Беларуси, так и в соседних государствах, сильно ограничены и представлены малочисленными результатами исследований по отдельным древесным породам, типам леса, в различных природно-климатических зонах.

Имеющиеся литературные данные по запасам углерода в подстилке лесных земель и данные «Лесного кадастра», а именно (распределение покрытых лесом земель по преобладающим породам, распределение непокрытых лесом земель по типам леса) позволили рассчитать запас углерода в подстилке для лесных земель лесного фонда Беларуси.

Величины по запасу углерода в подстилке покрытых лесом земель по преобладающим породам взяты для Европейской части средней полосы России (таблица ниже).

Таблица 6.20 – Средний запас углерода лесной подстилки для насаждений основных лесообразующих пород (8)

Порода	Запас углерода, тСга ⁻¹
Сосна	17,2
Ель	10,6
Твердолиственные	5,4
Береза	13,6
Осина	10,3
Прочие мягколиственные	6,7

Таблица 6.21 - Площади основных лесообразующих пород, га

Год / группа возраста	Основные лесообразующие породы							
	сосна	ель	дуб	береза	ольха черная	осина	прочие	итого
1990								
Молодняки	1836114	317300	114271	249686	153586	50571	72729	2794257
Средневозрастные	1467700	329200	61286	842514	275729	49200	49443	3075071
Приспевающие	465214	112657	41571	90614	85443	33429	8971	837900
Спелые и перестойные	112014	13271	19071	17829	43543	28014	2209	235952
Итого	3881042	772428	236200	1200642	558300	161214	133351	6943180
1995								
Молодняки	1478757	284800	95486	313543	145943	49786	67014	2435329
Средневозрастные	1630700	332200	86643	852157	279014	40200	77871	3298786
Приспевающие	629857	138729	38786	186257	106871	33214	31186	1164900
Спелые и перестойные	171157	24486	28286	63114	69971	40657	6371	404043
Итого	3910471	780214	249200	1415071	601800	163857	182442	7303057
2000								
Молодняки	1121400	252300	76700	377400	138300	49000	61300	2076400
Средневозрастные	1793700	335200	112000	861800	282300	31200	106300	3522500
Приспевающие	794500	164800	36000	281900	128300	33000	53400	1491900
Спелые и перестойные	230300	35700	37500	108400	96400	53300	13300	574900
Итого	3939900	788000	262200	1629500	645300	166500	234300	7665700
2005								

Год / группа возраста	Основные лесообразующие породы							
	сосна	ель	дуб	береза	ольха черная	осина	прочие	итого
Молодняки	859937	231793	69461	400291	113382	37692	50523	1763079
Средневозрастные	2045179	320921	135460	968883	315273	26416	105107	3917239
Приспевающие	793926	147595	31947	266547	127251	31694	66172	1465132
Спелые и перестойные	258352	37405	39539	123212	116070	64537	25534	664649
Итого	3957394	737714	276407	1758933	671976	160339	247336	7810099
2010								
Молодняки	780198	225541	67528	383020	90396	39262	37445	1623390
Средневозрастные	2006229	313485	140563	992671	319700	28704	91890	3893242
Приспевающие	913299	164619	29973	311766	139752	30873	73296	1663578
Спелые и перестойные	335052	46199	43728	165217	139558	72571	27415	829740
Итого 2010	4034778	749844	281792	1852674	689406	171410	230046	8009950
2015								
Молодняки	759490	224308	64381	326225	72207	36953	37391	1520955
Средневозрастные	1878460	290543	140704	1007435	301726	26720	78484	3724072
Приспевающие	1067528	191460	30893	364274	161777	32842	73575	1922349
Спелые и перестойные	437353	58490	47986	211603	163708	80952	36072	1036164
Итого 2015	4142831	764801	283964	1909537	699418	177467	225522	8203540
2016								
Молодняки	751742	221289	64220	313137	72137	38319	37943	1498787
Средневозрастные	1823930	285520	139645	1007661	298758	26720	76006	3658240
Приспевающие	1109593	201188	30691	368500	164832	34281	71718	1980803
Спелые и перестойные	459324	61668	49778	220391	171484	84647	74294	1121586
Итого 2016	4144589	769665	284334	1909689	707211	183967	259961	8259416
2017								
Молодняки	739600	219253	64997	294691	70671	38438	38351	1466001
Средневозрастные	1742588	280245	138625	999628	295962	26421	72615	3556084
Приспевающие	1140508	207132	30962	373967	166456	34633	69841	2023499
Спелые и перестойные	506102	67608	51482	242716	182955	87201	77298	1215362
Итого 2017	4128798	774238	286066	1911002	716044	186693	258105	8260946
2018								
Молодняки	737500	223242	64823	278912	70660	37875	37507	1450519
Средневозрастные	1648849	268581	140131	1004457	295058	26364	71973	3455413
Приспевающие	1175887	211520	33196	367448	173611	34119	66009	2061790
Спелые и перестойные	543372	77724	50437	255037	187118	89495	86090	1289273
Итого 2018	4105608	781067	288587	1905854	726447	187853	261579	8256995
2019								
Молодняки	736386	216393	63270	292413	71513	43173	39982	1463130
Средневозрастные	1512093	254122	139351	1005174	290991	27530	72799	3302060
Приспевающие	1235463	222164	33949	368717	172482	35240	68032	2136047
Спелые и перестойные	592975	82368	50866	259541	197911	90382	105056	1379099
Итого 2019	4076917	775047	287436	1925845	732897	196325	285869	8280336
2020								

Год / группа возраста	Основные лесообразующие породы							
	сосна	ель	дуб	береза	ольха черная	осина	прочие	итого
Молодняки	733181	209964	59534	292815	75587	51575	46172	1468828
Средневозрастные	1442534	250888	137924	1016559	283997	28202	71655	3231759
Приспевающие	1262183	222412	36728	364537	178038	36449	65517	2165864
Спелые и перестойные	624856	88018	48886	276021	208965	96071	125141	843102
Итого 2020	4062754	771282	283072	1949932	746587	212297	308485	8334409
2021								
Молодняки	727827	197629	54832	283385	70760	52384	43795	1430612
Средневозрастные	1369246	237089	135700	1012748	275716	28682	70210	3129392
Приспевающие	1284298	231775	40152	363530	184163	37925	65313	2207156
Спелые и перестойные	672374	98011	46712	287489	217932	106614	136896	893654
Итого 2021	4053744	764504	277397	1947153	748571	225605	316215	8333187

Поскольку Беларусь не обладает данными по распределению площадей основных лесообразующих пород на период 1970 – 1989 гг., расчеты определения запасов углерода в валежной древесине и подстилке проводились при помощи метода замещения, по уравнению 1.5.2. В качестве замещающего статистического параметра принималась общая площадь покрытых лесом земель.

В таблице ниже представлены запасы и изменения запасов углерода в валежной древесине и подстилке на период 1990 – 2021 гг.

Таблица 6.22 – Запасы и изменение запасов углерода в мертвой биомассе, млн т С

Год	Запасы углерода в валежной древесине	Изменения запасов углерода в валежной древесине	Запасы углерода в подстилке	Изменение запасов углерода в подстилке	Итого запасы углерода в мертвой биомассе	Запасы углерода в мертвой биомассе по данным ФАО (11)
1990	33,87	-0,024	98,84	-0,071	132,71	224,5
1995	36,62	0,104	103,06	0,112	139,68	
2000	39,39	0,223	107,30	0,268	146,69	239,4
2005	40,82	0,306	109,11	0,393	149,93	244,2
2010	42,47	0,430	111,99	0,657	154,46	250,1
2015	44,14	0,376	114,89	0,591	159,03	264,4
2016	44,53	0,379	115,33	0,608	159,86	
2017	44,64	0,345	115,21	0,522	159,85	
2018	44,658	0,319	114,928	0,466	159,586	
2019	44,660	0,291	114,930	0,424	159,590	
2020	44,830	0,272	115,358	0,403	160,189	
2021	44,660	0,250	115,265	0,381	159,925	
Изменение 1990-2021, %	31,88		16,62		20,71	

Запас углерода в валежной древесине и подстилке на 01.01.2022 составляет 44,66 и 115,27 млн. т С соответственно. Увеличение запасов углерода (на 31,88 % и 16,62 %) по сравнению с 1990 годом связано с увеличением площади покрытых лесом земель лесного фонда.

6.4.2.1.4. Почвенный углерод

Оценка изменения содержания углерода в минеральных почвах основана на изменениях в лесопользовании и коэффициентах, характеризующих тип леса, методы лесопользования и погодные условия.

Специальных детальных работ по определению запасов углерода в минеральных и органических почвах лесов Беларуси не проводилась. Поэтому, в соответствии с (1), сохраняется предположение, что запасы углерода в лесной почве сохраняются постоянными. Тем не менее, необходимо определить эти запасы (с известной степенью достоверности), для того чтобы оценить вклад почв в формирование баланса углерода на территории Беларуси.

Лесные кадастры, используемые для расчетов, не содержат в прямом виде информацию о типах почв. Однако с типами почв тесно увязаны типы леса, распределение по которым приводится в лесных кадастрах один раз в пять лет. Для каждого типа леса был определен наиболее распространенный тип почв, для которых и проводился расчет содержания углерода.

Беларусь расположена в южнотаежной подзоне хвойно-широколиственных лесов и имеет умеренно теплый климат, который способствует формированию дерново-подзолистых почв. В то же время сложный рельеф и пестрота почвообразующих пород, характерные для водно-ледниковых отложений, создают большое разнообразие условий для развития почв и, соответственно, типов леса, на которое накладывается и интенсивная лесохозяйственная деятельность. Совокупность факторов и условий почвообразования способствует развитию в основном подзолистого, дернового и болотного процессов в чистом виде или их сочетании. В таблице ниже приведено распределение типов леса по типам почв и рассчитанное содержание углерода (т/га) в этих почвах.

Таблица 6.23 – Отношение типов леса к основным типам почв и содержание в них углерода

Типы леса	Почвы	Содержание углерода в слое 0-50 см, т/га
Сосняки и березняки лишайниковые, вересковые и брусничные, осинники брусничные	дерново-подзолистые песчаные, сухие, суховатые и свежие	22
Сосняки и березняки мшистые, орляковые, кисличные, ельники брусничные, мшистые, кисличные, осинники мшистые, орляковые, кисличные, дубравы кисличные и орляковые	дерново-подзолистые песчаные, супесчаные или легкосуглинистые, свежие	32
Ельники, березняки и осинники снытевые	дерново-подзолистые суглинистые или глинистые, влажные	39
Сосняки и березняки черничные, приручейно-травяные; все долгомошные типы леса; ельники, березняки и осинники папоротниковые ельники и осинники приручейно-травяные, черничные; дубравы черничные, снытевые, луговиковые, папоротниковые; черноольшанники кисличные, снытевые, крапивные	дерново-подзолистые оглеенные песчаные, супесчаные влажные; торфянисто-подзолисто-глеевые, песчаные или супесчаные, сырые; перегнойно-глеевые, торфянисто-глеевые, сырые и влажные; торфянисто-глеевые; перегнойно-торфянисто-глеевые, сырые и мокрые	42

Типы леса	Почвы	Содержание углерода в слое 0-50 см, т/га
Ельники, дубравы, березняки и осинники крапивные	перегнойно-карбонатные (оглеенные) или перегнойно-глеевые, супесчаные, подст. суглинком, сырые, проточные	111
Прируслово-пойменные и злаково-пойменные	дерново-подзолистые аллювиальные, иловато-песчаные или супесчаные, оглеенные, затопляемые, проточные	153
Ольхово-пойменные, широколиственно-пойменные, ясеневые-пойменные	дерново-подзолистые глеевые и торфянисто-глеевые аллювиальные, супеси и суглинки, периодически затопляемые	171
Багульниковые, осоковые, сфагновые и пушице-сфагновые типы	торфяно-глеевые слабо-проточные и с застойными водами	197
Осоково-травяные типы	торфяно-болотные слабо проточные	220
Черноольшанники папоротниковые, болотно-папоротниковые, ивняковые, таволговые, березняки ивняковые и все болотно-разнотравные и касатиковые типы	торфяно-глеевые средне- и сильнообводненные слабо и среднепроточные	335

Наименьшее количество углерода содержится в исключительно бедных дерново-подзолистых песчаных почвах (22 т/га), на которых формируются лишайниковые, брусничные и вересковые типы леса. Эти почвы характеризуются большой водопроницаемостью, что способствует прониканию воды на большую глубину и интенсивному выносу легкорастворимых соединений. В результате они содержат мало гумуса и имеют кислую реакцию среды. С увеличением богатства минеральных почв увеличивается, и доля углерода, достигая максимальных значений (111 т/га) в перегнойно-карбонатных почвах, на которых формируются некоторые крапивные и снытевые типы леса.

Наибольшее количество углерода содержится в торфянисто- и торфяно-глеевых почвах, где анаэробные процессы препятствуют минерализации опада и происходит образование торфа. Для сравнения доля углерода в минеральных почвах составляет от 0,4 % в песчаных до 1,2 % в суглинистых, в то время как доля углерода в торфяной почве составляет от 46,7 % в верховом торфе до 49,8 % в переходном. Максимальных значений содержание углерода достигает в торфе низинного типа (335 т/га) с высокой объемной массой (0,133 г/см³) и долей углерода (49,1 %).

Поскольку Беларусь не обладает данными по распределению площадей основных лесобразующих пород на период 1970 – 1989 гг., расчеты определения запасов углерода в почве проводились при помощи метода замещения, по уравнению 1.5.2. В качестве замещающего статистического параметра принималась общая площадь покрытых лесом земель.

В таблице ниже представлены запасы и изменения запасов углерода в почве на период 1990 – 2021 гг.

Таблица 6.24 – Запасы углерода в лесных минеральных почвах

Год	Запасы углерода, млн т С	Запасы углерода в почве по данным ФАО, млн т С (11)	Годовое изменение в запасах, млн. т С/год
1990	474,91	460,8	-0,34
1995	505,81		1,07

Год	Запасы углерода, млн т С	Запасы углерода в почве по данным ФАО, млн т С (11)	Годовое изменение в запасах, млн. т С/год
2000	536,71	490,2	2,34
2005	535,37	499,8	2,44
2010	550,07	511,3	3,76
2015	566,03	540,4	3,01
2016	567,64		2,78
2017	567,95		2,49
2018	569,67		2,27
2019	575,06		2,23
2020	582,44		2,29
2021	582,44		2,15
Изменение 1990-2021, %	22,64		

Запас углерода в лесных почвах на 01.01.2022 (таблица 6.24) составляет 582,44 млн. т С на покрытых лесом землях. Увеличение запасов углерода в почве (+ 107,53 млн. т или 22,64%) по сравнению с 1990 годом связано с увеличением площади покрытых лесом земель лесного фонда.

6.4.2.2. Земли, переустроенные в лесные земли

В данной категории оценки изменения запасов углерода не проводились. На данный момент ведется работа по сбору необходимой информации для расчетов.

6.4.2.3. Оценка выбросов от осушенных торфяных почв (категория 4(II) ОФО)

В данной категории оценивались выбросы от осушенных торфяных почв, переданных для ведения лесного хозяйства, которые представлены в таблице ниже.

В ОФО данные расчеты представлены в категории 4 (II) Выбросы и абсорбция в результате осушения и повторного заболачивания, и другого управления органическими и минеральными почвами / Осушенные органические почвы.

Расчеты были проведены при помощи уравнения:

$$N_2O = A \times EF_2 \times (44/28) \times 10^{-6} \quad (6.5)$$

Где А – Площадь осушенных органических почв на землях, переустроенных в лесные площади, (га)

$EF_2 = 0,1$ кг $N_2O-N/га$ – для бедных органическими веществами лесных почв умеренной и бореальной зон, таблица 11.1. (1)

Таблица 6.25 – Выбросы от осушенных торфяных почв, переданных для ведения лесного хозяйства

Год	Площадь осушенных торфяных почв, переданных для ведения лесного хозяйства, га	N_2O , Гг	CO_2 , Гг
1990	215300	0,0338	536,81

Год	Площадь осушенных торфяных почв, переданных для ведения лесного хозяйства, га	N ₂ O, Гг	CO ₂ , Гг
1995	250700	0,0394	625,08
2000	276600	0,0435	689,66
2005	318300	0,0500	793,63
2010	308600	0,0485	769,44
2015	314000	0,0493	782,91
2016	317800	0,0499	792,38
2017	316600	0,0498	789,39
2018	319500	0,0502	796,62
2019	323800	0,0509	807,34
2020	324000	0,0509	807,84
2021	226400	0,3913	564,49

Увеличение выбросов по сравнению с 1990 годом связано с передачей земель выработанных торфяных месторождений и отдельных участков осушенных торфяных почв, используемых ранее в сельском хозяйстве, для ведения лесного хозяйства.

Оценка выбросов ПГ от осушенных торфяников, переданных для ведения лесного хозяйства, выполнялась на основе данных о площадях осушенных лесных земель и с использованием коэффициента выбросов для осушенных органических почв в управляемых лесах по умолчанию (0,68 тонн C/га*год) (табл. 4.6).

Официальная статистическая информация по площадям осушенных торфяников, используемых в лесном хозяйстве, представлена в Государственном земельном кадастре Республики Беларусь.

6.4.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

При оценке неопределенности принималось во внимание следующее:

- неопределенность статистических данных по инвентаризации леса (15-25%);
- неопределенность, связанная с расчетом ежегодных показателей (50 %);
- неопределенность конверсионных коэффициентов (30 % МГЭИК).

6.4.4 Процедуры ОК/КК

Национальные данные кадастров лесов основаны на всесторонней системе проверки достоверности проведения национальной инвентаризации леса до сбора и обработки данных соответствующими министерствами и ведомствами.

Основные (уровень 1) процедуры проверки качества применены в процессе инвентаризации по категориям ОФО 4.А Лесные земли:

- данные о деятельности были последовательно проверены в ходе компиляции;
- конверсионные коэффициенты были проверены и уточнены;
- проверена правильность использования всех единиц измерения;
- была проверена последовательность оценок;

– проведен сравнительный анализ результатов, полученных в ходе расчетов и данных ФАО.

6.4.5 Пересчеты

Пересчитаны Запасы углерода в валежной древесине, изменения запасов углерода в валежной древесине, итого запасы углерода в мертвой биомассе за 2020 год в таблице 6.22.

Пересчитаны Запасы углерода и Годовое изменение в запасах за 2020 год в таблице 6.24.

6.4.6 Планируемые усовершенствования

Для совершенствования инвентаризации в категории «Лесные земли» планируется выполнение следующих работ:

- Разработка и совершенствование методологий по расчету национальных коэффициентов выбросов (ежегодно).
- Совершенствование процедуры проверки и контроля качества, включая независимое рецензирование оценок выбросов ПГ (ежегодно).
- Проведение оценки выбросов/стоков ПГ для категорий земель, переустраиваемых в лесные земли.
- Пересчеты земель с учетом двадцатилетнего перехода земель из одной категории в другую.

6.5 Возделываемые земли (категория 4.В ОФО)

6.5.1 Описание категории

Согласно национальному определению и определению земельных категорий по МГЭИК, в категорию Возделываемые земли входят Пахотные земли и Земли под постоянными культурами. Выбросы CO₂ от сельскохозяйственных почв происходят в результате различных методов управления минеральных и органических почв и через применение извести. В настоящем НДК была выполнена оценка изменения запаса углерода в биомассе многолетних древесных растений на постоянно обрабатываемых землях сельскохозяйственного назначения, оценка выбросов от осушенных торфяных почв, используемых в сельском хозяйстве, и представлены соответствующие данные о выбросах.

Для земель, переустроенных в возделываемые земли, за период 1990 – 2008 гг. применялся метод замещения, так как данные о переходах земель до 1990 года отсутствуют. В качестве замещающего параметра использовались общие площади возделываемых земель (таблица ниже).

Таблица 6.26 – Площадь возделываемых земель по годам, тыс. га

Год	Площадь возделываемых земель, всего	Из них			
		остающихся в данной категории в течение 20 лет, всего	Из них	переустроенные из других категорий, всего	Из них, переустроенные из

			органические почвы	пахотные земли	многолетние насаждения		лесных земель	пастбищ	ВБУ	Поселений	Прочих земель
1990	6211,0	5885,30	1123,63	4608,57	153,1	325,70	16,99	201,63	47,97	30,72	28,38
1995	6382,0	6047,33	1093,38	4807,46	146,5	334,67	17,46	207,19	49,29	31,56	29,16
2000	6261,2	5932,87	1065,38	4743,99	123,5	328,33	17,13	203,26	48,36	30,97	28,61
2005	5663,1	5366,13	1041,07	4206,96	118,1	296,97	15,49	183,85	43,74	28,01	25,88
2010	5632,6	5378,5	1053,64	4205,32	122,1	251,54	15,72	193,60	2,24	26,42	13,56
2015	5790,6	5397,3	1022,35	4263,45	113,2	391,60	9,10	354,70	4,6	10,80	12,40
2016	5795,1	5340,0	1016,36	4214,04	111,3	453,40	10,00	409,10	4,8	15,90	13,60
2017	5841,1	5328,9	1010,28	4206,52	113,8	510,50	11,10	462,30	5,1	17,60	14,40
2018	5823,1	5301,8	1004,49	4188,21	110,8	519,60	12,00	468,90	5,1	18,60	15,00
2019	5819,6	5269,9	998,30	4165,10	106,5	549,70	13,10	494,90	5,50	19,80	16,40
2020	5760,0	5202,4	997,70	4104,70	100,0	557,60	13,60	499,70	6,10	20,60	17,60
2021	5719,4	5332,9	793,90	4443,77	95,2	386,53	21,00	318,53	6,1	22,40	18,50

6.5.2 Методологические подходы

6.4.2.4. Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми (категория 4.B.1 ОФО)

6.4.2.4.1. Живая биомасса

Многолетние древесные насаждения

В Беларуси древесные насаждения на возделываемых землях произрастают на землях, занятых постоянными культурами (в садах). Исходные данные о площадях многолетних культур получены на основании данных предоставленных Государственным комитетом по имуществу за период 1990 – 2021 гг. (таблица 6.27) (12). При этом определяли суммарные площади многолетних культур и изменение этих площадей по сравнению с предыдущим годом. В случае сокращения площадей под многолетними насаждениями оценивали потери углерода в биомассе на этих площадях. На возделываемых площадях рассчитывали накопление углерода.

Расчет изменения запаса углерода в наземной биомассе многолетних культур выполняли в соответствии с (1). Коэффициенты накопления углерода в растущей биомассе ($2,1 \text{ т С га}^{-1} \text{ год}^{-1}$) и потери углерода при вырубке или гибели насаждений (63 т С/га^{-1}) взяты из таблицы 5.1 для умеренного климата.

Таблица 6.27 – Оценка запаса углерода в биомассе многолетних насаждений на землях сельскохозяйственного назначения

Год	Площадь, тыс. га	Сокращение площади по сравнению с предыдущим годом, тыс. га	Накопление углерода, тыс. т	Потери углерода при вырубке или гибели многолетних насаждений, тыс. т	Нетто-изменение, тыс. т С/год ¹⁾
1990	153,1	0	321,51	0	321,51
1995	146,5	0,6	307,65	-37,8	269,85
2000	123,5	0,9	259,35	-56,7	202,65
2005	118,1	1,1	248,01	-69,3	178,71
2010	122,1	0	256,41	0	256,41
2015	113,2	4,6	237,72	-289,8	-52,08
2016	111,3	1,9	233,73	-119,7	114,03

Год	Площадь, тыс. га	Сокращение площади по сравнению с предыдущим годом, тыс. га	Накопление углерода, тыс. т	Потери углерода при вырубке или гибели многолетних насаждений, тыс. т	Нетто-изменение, тыс. т С/год ¹⁾
2017	113,8	0	239,98	0	238,98
2018	110,8	3	232,68	-189	43,68
2019	106,5	4,3	223,65	-270,9	-47,25
2020	100,0	6,5	210,0	-409,5	-199,5
2021	95,2	4,8	199,92	-302,4	-102,48

1) Нетто-изменение углерода – разница накопления углерода в оставшейся растущей биомассе и потерях углерода за год при вырубке или гибели многолетних насаждений

Однолетние культуры

Для однолетних культур возращание в запасах биомассы за один только год принимается равным потерям биомассы от заготовок и гибели в этот же год. Таким образом, результирующего накопления запасов углерода биомассы не существует. В таблицу 4.В.ОФО для Arable lands внесено NO.

6.4.2.4.2. Мертвое органическое вещество

В общем случае валежная древесина, остатки растений и подстилка на возделываемых землях имеются лишь в небольших количествах или отсутствуют.

Метод уровня 1 предполагает, что запасы углерода валежной древесины и подстилки либо отсутствуют на возделываемых землях, либо находятся в равновесии, как в системах агролесомелиорации и садах. Таким образом, для этих резервуаров нет необходимости оценивать изменения запасов углерода.

В таблицу 4.В ОФО для изменения запасов углерода в мертвом органическом веществе в Arable lands внесено NO, в Perennial crops внесено NA.

6.4.2.4.3. Минеральные почвы

Оценка изменения содержания углерода в минеральных почвах основана на изменениях в использовании земель и деятельности по управлению за 20-летний период.

В соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 запас углерода почв в год инвентаризации сравнивается с запасом углерода почв 20 лет до инвентаризации. Так как национальная статистика не располагает данными об изменениях в интенсивности использования сельскохозяйственных земель по типам почв, поэтому величины коэффициентов приняты постоянными и нетто изменение равно нулю. Соответственно, оценка проводится по уровню 1.

В таблицу 4.В ОФО для изменения запасов углерода в минеральных почвах в Arable lands и Perennial crops внесено NA.

6.4.2.4.4. Органические почвы

Выбросы CO₂ рассчитаны в соответствии с уровнем 1. Расчетные данные о площадях осушенных земель, используемых в сельском хозяйстве, предоставлены Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь (таблица 6.28).

Для территории Беларуси характерно наличие значительных площадей переувлажненных земель, которые до начала их мелиоративного освоения занимали 39 % территории страны. По состоянию на 1 января 2019 года, общая площадь осушенных сельскохозяйственных земель Беларуси составляла 2865,6 тыс. га, из них возделываемых органических – 1003,80 тыс. га (из них, 998,3 тыс. га, остающиеся в данной категории в течение 20 лет).

Однако следует отметить, что экологические последствия такой широкомасштабной мелиорации далеко не всегда положительны. Это особенно относится к мелкозалежным торфяным почвам. Мощность торфяной залежи уменьшается вследствие его усадки, минерализации органического вещества и эрозии. Продуктивность таких земель на мелиоративных системах, построенных 20-30 лет назад, уже снизилась на 30 – 35 % от проектной.

Выбросы углерода от обрабатываемых торфяных почв на возделываемых землях, остающихся возделываемыми землями, $\Delta C_{CCOrganic}$, тонны C/год, рассчитываются по формуле:

$$\Delta C_{CCOrganic} = A \times EF \quad (6.6)$$

где A – площадь обрабатываемых органических почв, га;

EF – коэффициент выбросов для обрабатываемых органических почв, тонны C/га/год, $EF = 5$ т C/га/год

Таблица 6.28 – Выбросы CO₂ от обрабатываемых органических почв

Год	Площадь, тыс. га	CO ₂ , Гг
1990	1123,63	20599,82
1995	1093,38	20045,22
2000	1065,38	19531,94
2005	1041,07	19086,25
2010	1053,64	19316,73
2015	1022,35	18743,08
2016	1016,36	18633,34
2017	1010,28	18521,76
2018	1004,49	18415,69
2019	998,30	18302,17
2020	997,70	18291,17
2021	793,90	14554,83

Выбросы N₂O от осушенных торфяных почв и выработанных торфяных месторождений, переданных для сельскохозяйственного использования, учитываются в категории 3.D.1.6 Прямые выбросы N₂O из обрабатываемых почв.

6.4.2.5. Земли, переустроенные в возделываемые земли (категория 4.В.2 ОФО)

6.4.2.5.1. Оценка изменения содержания углерода в органических почвах (категория 4.В.2.3 ОФО)

С землями, переустроенными в возделываемые земли на органических почвах, в течение временного периода кадастра обращаются как с длительно возделываемыми органическими почвами. Потери углерода рассчитываются с использованием формулы 6.6 (таблица ниже).

Таблица 6.29 – Выбросы CO₂ от обрабатываемых органических почв, переустроенных в возделываемые земли

Год	Площадь водно-болотных угодий, переустроенных в возделываемые земли, га	CO ₂ , Гг
1990	47974	879,52
1995	49294	903,73
2000	48361	886,62
2005	43742	801,93
2010	2240	41,07
2015	4600	84,33
2016	4800	88,00
2017	5100	93,50
2018	5100	93,50
2019	5500	100,83
2020	6100	111,83
2021	6100	111,83

Для определения площади водно-болотных угодий, переустроенных в возделываемые земли, за период 1990 – 2008 гг. применялся метод замещения, так как данные о переходах земель до 1990 года отсутствуют. В качестве замещающего параметра использовались общие площади органических почв на возделываемых землях.

6.5.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

При оценке неопределенности принималось во внимание следующее:

- неопределенность статистических данных по инвентаризации площадей (10 %);
- неопределенность, связанная с землепользованием (50 %);
- неопределенность конверсионных коэффициентов отражена в эталонных запасах углерода и коэффициентах изменений запасов для землепользования (NA).

6.5.4 Процедуры ОК/КК

НДК Республики Беларусь перед отправкой в Секретариат РКИК ООН проверяется независимым национальными экспертами, а также проходит контроль и одобрение Минприроды.

В ходе осуществления процедур по ОК/КК проверяется правильность использования статистической информации, единиц измерения, коэффициентов выбросов, а также соответствие данных о выбросах и поглощениях ПГ в таблицах ОФО и в рабочих расчетных таблицах.

6.5.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории не проводились.

6.5.6 Планируемые усовершенствования

Для совершенствования инвентаризации в категории Возделываемые земли планируется выполнение следующих работ:

- Разработка и совершенствование методологий по расчету национальных коэффициентов выбросов (ежегодно).
- Совершенствование процедуры проверки и контроля качества, включая независимое рецензирование оценок выбросов ПГ (ежегодно).
- Проведение оценки выбросов/стоков ПГ для категорий земель, переустраиваемых в категорию Возделываемые земли.
- Оценка неопределенности.

6.6 Пастбищные угодья (категория 4.С ОФО)

6.6.1 Описание категории

Площадь пастбищ в Республике Беларусь по состоянию на 01.01.2022 составляет 2456,8 тыс. га (таблица ниже), которые включают в себя залежные и луговые земли. Луговые земли могут сильно отличаться по степени интенсивности их использования – это могут быть экстенсивно используемые природные пастбища или сенокосы и интенсивно используемые пастбища для выпаса молочного крупного рогатого скота.

Таблица 6.30 – Площадь пастбищ по годам, тыс. га

Год	Площадь пастбищ, всего	Из них						
		остающихся в данной категории в течение 20 лет	переустроенных из других категорий, всего	Из них, переустроенных из				
				лесных земель	возделываемых земель	ВБУ	Поселений	Прочих земель
1990	2980,0	2443,8	536,2	50,88	375,32	21,02	8,74	80,28
1995	2960,3	2427,6	532,7	50,54	372,84	20,88	8,68	79,75
2000	3001,0	2461,0	540,0	51,24	377,97	21,17	8,80	80,84
2005	3347,4	2745,0	602,4	57,15	421,59	23,62	9,82	90,17
2010	3264,9	2683,3	581,60	47,22	410,6	23,49	9,94	90,35
2015	2791,3	2148,7	642,60	52,22	468,5	28,62	9,6	83,66
2016	2745,1	2052,0	693,10	53,32	515,5	29,32	10,2	84,76
2017	2660,5	1961,7	698,80	54,32	519	29,72	10,6	85,16
2018	2637,0	1923,3	713,68	55,52	527,6	33,8	11,1	85,66
2019	2571,0	1843,12	727,88	56,12	540,2	33,8	11,4	86,36
2020	2523,9	1791,38	732,52	51,59	552,0	34,3	7,97	86,66
2021	2456,8	1714,58	742,22	52,29	560,4	34,3	7,97	87,26

Для расчета площади земель, переустроенных в пастбища, за период 1990 – 2008 гг. применялся метод замещения, так как данные о переходах земель до 1990 года отсутствуют. В качестве замещающего параметра использовались общие площади пастбищных земель.

6.6.2 Методологические подходы

Изменение содержания углерода в живой биомассе

Согласно методологии Уровня 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (1), допускается, что средний запас углерода в живой биомассе лугов не изменяется во времени, так как накопление углерода в ходе прироста биомассы сбалансировано с его потерями.

Для выполнения оценки на более высоком уровне в настоящее время в Республике Беларусь нет достаточных национальных данных.

Изменение содержания углерода в мертвой биомассе

Согласно методологии Уровня 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006, допускается, что нетто изменение запаса углерода в мертвой биомассе лугов равно нулю.

Изменение содержания углерода в почве

Оценка изменения содержания углерода в минеральных почвах основана на изменениях в использовании земли и деятельности по управлению за 20-летний период.

Согласно методу оценки Уровня 1 запас углерода почв в год инвентаризации сравнивается с запасом углерода почв 20 лет до инвентаризации. Так как национальная статистика не располагает данными об изменениях в интенсивности использования луговых земель по типам почв, поэтому величины коэффициентов приняты постоянными и нетто изменение равно нулю.

Выбросы CO₂ от осушенных органических почв, используемых для луговой растительности, включены в категорию Земли, конвертированные в земли, занятые сельскохозяйственными культурами.

6.6.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Оценка неопределенностей в данной категории не проводилась

6.6.4 Процедуры ОК/КК

В ходе осуществления процедур по ОК/КК проверяется правильность использования статистической информации, единиц измерения, коэффициентов выбросов, а также соответствие данных о выбросах и поглощениях ПГ в таблицах ОФО и в рабочих расчетных таблицах.

6.6.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории не проводились.

6.6.6 Планируемые усовершенствования

Для совершенствования инвентаризации в категории Пастбища планируется выполнение следующих работ:

- Разработка и совершенствование методологий по расчету национальных коэффициентов выбросов (ежегодно).
- Сбор необходимых данных и выполнение оценки изменений содержания углерода в почвах (апрель 2023).
- Совершенствование процедуры проверки и контроля качества, включая независимое рецензирование оценок выбросов ПГ (ежегодно).
- Проведение оценки выбросов/стоков ПГ для категорий земель, переустраиваемых в категорию Пастбища (следующий доклад о кадастре).

6.7 Водно-болотные угодья (категория 4.D ОФО)

6.7.1 Описание категории

К настоящему времени в естественном или близком к естественному состоянию в Республике Беларусь сохранилось 863 тыс. га болот (в том числе 684 тыс. га изученных болот, включенных в схему распределения торфяников по направлениям использования на период до 2030 года), из которых 540 тыс. га находятся в границах особо охраняемых природных территорий, около 323 тыс. га болот соответствуют критериям отнесения к типичным и редким биотопам и нуждаются в установлении режима специальной охраны. Международный статус охраны имеют 314 тыс. га болот. (13)

Сохранившиеся в Республике Беларусь в естественном состоянии болота (863 тыс. га) выполняют газорегуляторную функцию – ежегодно выводят из атмосферы около 900 тыс. тонн диоксида углерода и выделяют в атмосферу 630 тыс. тонн кислорода. В болотах Республики Беларусь накоплено и сохраняется около 500 млн. тонн углерода.

Согласно схеме распределения торфяников по направлениям использования на период до 2030 года, запасы торфа в границах промышленной глубины торфяной залежи по фонду особо ценных видов торфа составляют 43 727 тыс. тонн, по разрабатываемому фонду – 302 124 тыс. тонн, по земельному фонду, включая выбывшие из промышленной эксплуатации торфяные месторождения, – 2 135 369 тыс. тонн. (13)

6.7.2 Методологические подходы

6.7.2.1 Разрабатываемые торфяные месторождения (категория 4.D.1.1 ОФО)

В данной категории оценивались выбросы CO₂ и N₂O от разрабатываемых торфяных месторождений (таблица ниже).

Выбросы от органических почв рассчитаны, с использованием коэффициентов по умолчанию (таблица 7.4, 7.6 (1)) по следующему уравнению:

$$CO_2-C = A \times EF \times (44/12) \times 10^{-3} \quad (6.7)$$

Где

А – Площадь осушенных органических почв, предназначенных для добычи торфа, в том числе заброшенные участки, в которых осушение все еще присутствует, (га)

$$EF_1 = 0.2 \text{ т С / га*год, согласно таблице 7.4 том 4.1. (1)}$$

$$EF_2 = 0.1 \text{ кг N}_2\text{O-N/га/год, согласно МГЭИК 2003 года (10), таблица 3а.2.1}$$

Таблица 6.31 – Выбросы CO₂ и N₂O от разрабатываемых торфяных месторождений

Год	Площадь разрабатываемых торфяных месторождений, га	CO ₂ , Гг	N ₂ O, Гг
1990	67500	49,500	0,0106
1995	45100	33,073	0,0071
2000	26400	19,360	0,0041
2005	18900	13,860	0,0030
2010	13563.9	9,947	0,0021
2015	9677,1	7,097	0,0015
2016	15503,1	11,369	0,0024
2017	9239,7	6,776	0,0015
2018	8322,1	6,103	0,0013
2019	6313,3	4,630	0,0010
2020	6663,4	4,886	0,0010
2021	6322	4,636	0,0010

Выбросы от разрабатываемых торфяных месторождений в 2021 году уменьшились на 90,13 % по сравнению с 1990 годом (рисунок 6.13), это, главным образом, связано с сокращением площадей разрабатываемых торфяных месторождений в результате изменения в структуре потребления топлива в Республике Беларусь.

Данные о площади разрабатываемых торфяных месторождений получены в Концерне «Белтопгаз».

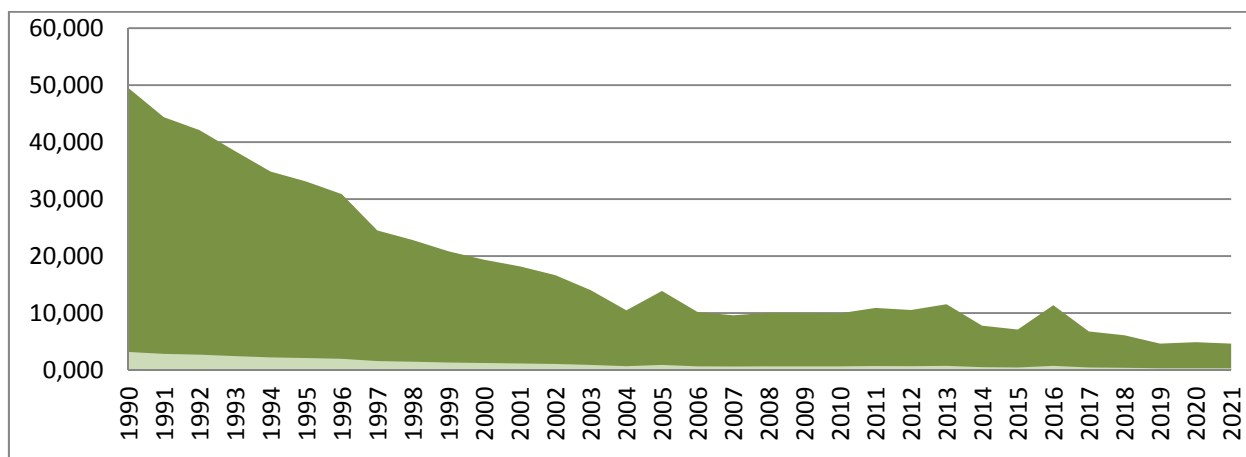


Рисунок 6.13 – Выбросы CO₂ от разрабатываемых торфяных месторождений, Гг

6.7.2.2 Оценка выбросов от осушенных торфяных почв (категория 4(II) ОФО)

Данная категория считается незначительной для бедных питательными веществами органических почв, и поэтому выбросы N₂O для этой категории не нуждаются в оценке. В таблицу ОФО 4 (II) категории 4.D.1 (Разрабатываемые торфяные месторождения – осушенные органические почвы) внесено значение NA.

6.7.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

При оценке неопределенности принималось во внимание следующее:

- неопределенность статистических данных по инвентаризации площадей (10 %);
- неопределенность конверсионных коэффициентов выбросов незначительна.

6.7.4 Процедуры ОК/КК

В ходе осуществления процедур по ОК/КК проверяется правильность использования статистической информации, единиц измерения, коэффициентов выбросов, а также соответствие данных о выбросах и поглощениях ПГ в таблицах ОФО и в рабочих расчетных таблицах.

6.7.5 Пересчеты

Пересчеты не производились.

6.7.6 Планируемые усовершенствования

Для совершенствования инвентаризации в категории Водно-болотные угодья планируется выполнение следующих работ:

- Разработка и совершенствование методологий по расчету национальных коэффициентов выбросов (ежегодно).
- Совершенствование процедуры проверки и контроля качества, включая независимое рецензирование оценок выбросов ПГ (ежегодно).
- Проведение оценки выбросов/стоков ПГ для категорий земель, переустраиваемых в иные категории (следующий доклад о кадастре).
- Расчет значений потоков ПГ в категории Водно-болотные угодья с использованием национальных коэффициентов (после проведения исследований).

6.8 Поселения (категория 4.E ОФО)

6.8.1 Описание категории

Согласно национальному определению и определению земельных категорий по МГЭИК, в категорию Поселения входят земли под застройкой, земли под дорогами и другими транспортными коммуникациями, а также земли общего пользования.

Таблица 6.32 – Площадь поселений по годам, тыс. га

Год	Площадь поселений, всего	Из них остающихся в данной категории в течение 20 лет	переустроенных из других категорий, всего	Из них, переустроенных из				
				лесных земель	возделываемых земель	пастбищ	ВБУ	Прочих земель
1990	1153,40	735,71	417,69	43,05	137,34	199,52	3,02	34,76
1995	866,40	552,64	313,76	32,34	103,17	149,88	2,27	26,11
2000	841,50	536,76	304,74	31,41	100,20	145,57	2,20	25,36
2005	836,60	533,63	302,97	31,22	99,62	144,72	2,19	25,22
2010	881,60	768,20	113,40	34,79	31,00	16,92	2,69	28,00
2015	888,70	742,10	146,60	36,00	47,19	17,32	4,39	41,70
2016	877,00	722,60	154,40	38,60	50,49	18,62	4,49	42,20
2017	880,50	717,10	163,40	42,10	53,99	19,42	4,49	43,40
2018	885,30	701,70	183,60	43,80	67,69	22,62	4,49	45,00
2019	894,00	692,30	201,70	44,04	80,75	22,30	4,01	50,60
2020	925,20	679,40	245,80	45,14	113,25	28,00	4,31	55,10
2021	957,70	659,50	298,20	47,59	153,85	32,75	4,51	59,50

Для земель, переустроенных в поселения, за период 1990 – 2008 гг. годы применялся метод замещения, так как данные о переходах земель до 1990 года отсутствуют. В качестве замещающего параметра использовались общие площади поселений.

В таблице ниже представлено накопление углерода в категории Поселения. В категории 4.Е Поселения рассматривались земли под растительным пологом. В 2021 году поглощение ПГ в данной категории уменьшилось на 10,36 %, что связано с уменьшением площади поселений.

Таблица 6.33 – Накопление углерода в категории Поселения, т С

Год	ВСЕГО	Из них остающихся в данной категории в течение 20 лет	переустроенных из		
			лесных земель	возделываемых земель	пастбищ
1990	1634,04	663,53	803,25	122,00	45,25
1995	1227,44	498,43	603,38	91,64	33,99
2000	1192,17	484,10	586,04	89,01	33,02
2005	1185,22	481,28	582,63	88,49	32,82
2010	1373,40	692,84	649,18	27,54	3,84
2015	1386,91	669,30	671,76	41,92	3,93
2016	1421,06	651,71	720,28	44,85	4,22
2017	1484,70	646,75	785,59	47,96	4,40
2018	1515,43	632,86	817,31	60,13	5,13
2019	1522,96	624,39	821,79	71,73	5,06
2020	1562,01	612,75	842,31	100,60	6,35
2021	1626,93	594,80	888,03	136,66	7,43

6.8.2 Методологические подходы

6.8.2.1 Поселения, остающиеся поселениями

6.8.2.1.1 Живая биомасса

В данной категории оценка изменений биомассы проводилась с использованием уровня 2а. На данном уровне используются изменения в запасах углерода на единицу

площади растительного полога в качестве коэффициента поглощения с использованием уравнения 8.2 МГЭИК, 2006:

$$\Delta C_G = A \times CRW$$

Где

ΔC_G – годовое накопление углерода, связанное с приращением биомассы в поселениях, остающихся поселениями, тонны С/год;

A – общая площадь полога, га;

CRW – скорость прироста, основанная на площади полога древесной многолетней растительности, т С/(га полога) в год.

Годовое накопление углерода CRW используется по умолчанию, и равен 2,9 т С/(га полога) в год.

Метод уровня 2а предоставляет оценку для суммарной надземной и подземной древесной биомассы. Принято допущение, что уменьшение запасов углерода равно нулю.

Для Республики Беларусь существуют данные только об общей площади поселений, остающихся поселениями (таблица 6.32). Для определения площади полога A используется процентная доля полога по умолчанию, равная 31,1 %.

Накопление запасов углерода в живой биомассе поселений представлено в таблице выше.

6.8.2.1.2 Мертвое органическое вещество

Согласно методологии Уровня 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 предполагается, что запасы валежной древесины и подстилки находятся в равновесии, и таким образом, нет годовых результирующих изменений в запасах углерода в мертвом органическом веществе. В ОФО внесено NA.

6.8.2.1.3 Почвенный углерод

Минеральные почвы

Согласно методологии Уровня 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 предполагается, что поступления равны отдам, и таким образом, в поселениях, остающихся поселениями, запасы почвенного углерода не изменяются. В ОФО внесено NA.

Органические почвы

Все органические почвы включены в категорию минеральных почв, так как в Республике Беларусь не имеется дезагрегированных данных, начиная с 1990 года. В ОФО внесено IE.

6.8.2.2 Земли, переустроенные в поселения

6.8.2.2.1 Живая биомасса

В данной категории оценка изменений биомассы проводилась с использованием уровня 1. Годовое изменение в запасе углерода биомассы в связи с переустройством земель оценивается с помощью уравнения ниже:

$$\Delta C_{\text{КОНВЕРСИЯ}} = \sum \{ (B_{\text{ПОСЛЕ}_i} - B_{\text{ДО}_i}) \times \Delta A_{\text{В_ДРУГИЕ}} \} \times CF$$

$\Delta_{\text{Сконверсия}}$ = начальное изменение в запасах углерода в биомассе на земле, переустроенной в поселения; тонны С /год,

$В_{\text{после } i}$ = запасы биомассы на типе земель i сразу же после переустройства; тонны с.в. /га,

$В_{\text{до } i}$ = запасы биомассы на типе земель i до переустройства; тонны с.в. /га,

$\Delta A_{\text{в другие } i}$ = площадь землепользования i , переустроенная в поселения в какой-либо определенный год; га/год,

CF = доля углерода в сухом веществе (с.в.); тонны С /(тонна с.в.),

i = тип землепользования, переустроенного поселения.

Для уровня 1 в начальный год после переустройства в поселения наиболее консервативный подход состоит в приравнивании $В_{\text{после}}$ нулю, что означает полное истощение запасов углерода в результате процесса строительства поселений.

Изменение в запасах углерода в биомассе на земле, переустроенной в поселения представлено в таблице выше.

Для земель, переустроенных из водно-болотных угодий (ВБУ) и Прочих земель изменение в запасах углерода принято 0. В ОФО внесено NA.

6.8.2.2.2 Мертвое органическое вещество

Значение по умолчанию уровня 1 предполагает, что весь углерод, содержащийся в валежной древесине и подстилке, теряется в процессе переустройства и не учитывает какого-либо последующего накопления. В ОФО внесено NA.

6.8.2.2.3 Почвенный углерод

Согласно методологии Уровня 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 предполагается, что поступления равны отдам, и таким образом, в поселениях, остающихся поселениями, запасы почвенного углерода не изменяются. В ОФО внесено NA.

6.8.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

При оценке неопределенности принималось во внимание следующее:

- неопределенность статистических данных по инвентаризации площадей (10 %);
- неопределенность конверсионных коэффициентов выбросов незначительна.

6.8.4 Процедуры ОК/КК

В ходе осуществления процедур по ОК/КК проверяется правильность использования статистической информации, единиц измерения, коэффициентов выбросов, а также соответствие данных о выбросах и поглощениях ПГ в таблицах ОФО и в рабочих расчетных таблицах.

6.8.5 Пересчеты

Пересчеты не производились.

6.8.6 Планируемые усовершенствования

Для совершенствования инвентаризации в категории Поселения планируется выполнение следующих работ:

- Разработка и совершенствование методологий по расчету национальных коэффициентов выбросов (ежегодно).
- Сбор необходимых данных и выполнение оценки неопределенности и последовательности временных рядов (апрель 2025).

6.9 ПРОЧИЕ ЗЕМЛИ (категория 4.F ОФО)

6.9.1 Описание категории

Согласно национальному определению и определению земельных категорий по МГЭИК, в категорию «Прочие земли» входят нарушенные земли, неиспользуемые земли и иные земли.

Таблица 6.34 – Площадь прочих земель по годам, тыс. га

Год	Площадь прочих земель, всего	Из них						
		остающихся в данной категории в течение 20 лет	переустроенных из других категорий, всего	Из них, переустроенных из				
				лесных земель	возделываемых земель	пастбищ	ВБУ	поселений
1990	779.50	168.39	611.11	83.98	178.84	170.65	52.82	124.82
1995	744.10	160.75	583.35	80.17	170.72	162.90	50.42	119.15
2000	958.00	206.95	751.05	103.22	219.79	209.73	64.91	153.40
2005	643.00	138.91	504.09	69.28	147.52	140.77	43.57	102.96
2010	530.60	102.87	427.73	59.54	123.80	119.31	38.36	86.72
2015	493.30	104.78	388.52	57.11	129.01	87.58	48.57	66.25
2016	497.40	162.58	334.82	42.41	128.01	89.48	39.67	35.25
2017	498.50	150.98	347.52	43.61	128.51	96.88	40.77	37.75
2018	496.50	136.38	360.12	45.21	129.21	99.28	40.77	45.65
2019	498.80	149.38	349.42	43.87	126.85	88.40	36.75	53.55
2020	483.00	171.89	311.11	34.42	97.41	91.5	38.05	49.73
2021	481,00	226,17	254,83	0	98,61	56,44	42,02	57,73

Для земель, переустроенных в прочие земли, за период 1990 – 2008 гг. применялся метод замещения, так как данные о переходах земель до 1990 года отсутствуют. В качестве замещающего параметра использовались общие площади прочих земель.

6.9.2 Методологические подходы

Для выполнения оценки баланса ПГ для категории «Прочие земли» в настоящее время в Республике Беларусь нет достаточных национальных данных.

6.9.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Оценка неопределенностей в данной категории не проводилась.

6.9.4 Процедуры ОК/КК

В ходе осуществления процедур по ОК/КК проверяется правильность использования статистической информации, единиц измерения, коэффициентов выбросов, а также соответствие данных о выбросах и поглощениях ПГ в таблицах ОФО и в рабочих расчетных таблицах.

6.9.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории не производились.

6.9.6 Планируемые усовершенствования

Для совершенствования инвентаризации в категории Прочие земли планируется выполнение следующих работ:

- Разработка и совершенствование методологий по расчету национальных коэффициентов выбросов (ежегодно).
- Сбор необходимых данных и выполнение оценки изменений содержания углерода (апрель 2025).

6.10 Заготовленные лесоматериалы (категория 4.G ОФО)

6.10.1 Описание категории

Согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006, в категорию Заготовленные лесоматериалы (далее – ЗЛМ) включают всю древесину (включая кору), вывозимую с места заготовки. Лесосечные и другие материалы, оставляемые на местах заготовки, относятся к мертвому органическому веществу.

6.10.2 Методологические подходы

Из соображений согласованности, оценка изменения запасов углерода в резервуаре ЗЛМ и связанных с этим выбросов и абсорбции CO₂ из ЗЛМ в Республике Беларусь впервые проводится в соответствии с методами, описанными в Руководящих принципах МГЭИК, 2006 и Пересмотренных дополнительных методах и руководящих указаниях по эффективной практике, вытекающими из КП 2013 года (1) (14), поскольку в соответствии с Решением Конференции Сторон РКИК ООН 24/CP.19 (15) выбранный подход для расчетов (подход В; в данном случае на основе данных о производстве) может относиться либо к Руководящим принципам МГЭИК, 2006 (1), либо к любым другим методическим рекомендациям МГЭИК, отражающим этот подход. Границы подхода, описанного в Дополнении КП 2013 года (14) для оценки вклада ЗЛМ, соответствуют системным границам подхода, упомянутого в таблице 12.1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (1).

Согласно МГЭИК, ЗЛМ включают всю древесину (включая кору), вывозимую с места заготовки, и являются антропогенным резервуаром долговременного хранения углерода в связи с длительным сроком их использования.

Значительная часть заготовленной древесины остается в виде лесоматериалов в течение различного времени, которое варьируется в зависимости от продукта и его использования. Длительность жизненного цикла определяется в основном периодом полураспада, т. е. временем, в течение которого половина углерода, содержащегося в определенном объеме той или иной лесной продукции (строительный материал, топливо, бумага и др.), возвращается в атмосферу (16). Так, согласно МГЭИК 2006 (1), топливная древесина и древесные отходы могут сжигаться в год заготовки, период эксплуатации многих видов бумаги, в которые может включаться повторное использование, составляет 2 года, а пиломатериалы или панели, могут сохраняться в течение 30 лет (1). Лесосечные и другие материалы, оставляемые на местах заготовки, относятся к мертвому органическому веществу (1).

В настоящее время оценки вклада ЗЛМ проводятся согласованно с оценками для других секторов Руководящих принципов МГЭИК, а именно:

1. все выбросы CO_2 от ЗЛМ включаются в сектор ЗИЗЛХ;
2. выбросы CO_2 от сжигания древесины с целью получения энергии не включаются в итоги сектора «Энергетика»; выбросы CH_4 и других газов от ЗЛМ, используемых для получения энергии, включаются в сектор «Энергетика» (1).

Переменные ЗЛМ имеют разные значения периода полураспада. Учет парниковых газов для пула ЗЛМ основан на функции затухания первого порядка со значениями периода полураспада по умолчанию (14). Оценка запаса углерода и ежегодного изменения этого запаса в резервуарах ЗЛМ проводится по уравнению ниже:

$$C(i+1) = e^{-k} \times C(i) + [(1 - e^{-k}) / k] \times \text{Поступление}(i) \quad (6.8)$$

$$\Delta C(i) = C(i+1) - C(i)$$

где: i = год;

$C(i)$ = запас углерода в резервуаре ЗЛМ на начало года i , Гг С;

k = постоянная разложения для разложения первого порядка, выраженная в единицах год^{-1} ($k = \ln(2) / \text{HL}$, где HL - полупериод срока службы резервуара ЗЛМ в годах;

Поступление(i) = поступление в резервуар ЗЛМ в течение года i , Гг С год^{-1} ;

$\Delta C(i)$ = изменение запаса углерода в резервуаре ЗЛМ в течение года i , Гг С год^{-1} (1) (14).

На основании собранных данных для Республики Беларусь по оценке выбросов (поглощений) CO_2 от ЗЛМ было принято решение о применении производственного подхода. Производственный подход используется также для того, чтобы избежать двойного учета углерода в глобальном масштабе. При данном подходе оценивается изменение запасов углерода для резервуара леса (и других земель, на которых возможна заготовка древесины), а также резервуара лесоматериалов, содержащего древесную продукцию, заготовленную в Республике Беларусь. Резервуар лесоматериалов включает продукцию, произведенную из заготовок в Республике Беларусь, которая экспортируется и используется в других странах. Расчеты изменения запасов углерода в ЗЛМ показывают,

когда произошли изменения, а не где они произошли, поскольку некоторая часть сообщаемых Республикой Беларусь изменений запасов может происходить в других странах (куда направлен экспорт) (1). Соответственно, рассматриваются ежегодные изменения общего пула ЗЛМ при их производстве и экспорте из Республики Беларусь.

Ежегодное изменение запаса углерода в «используемых продуктах», когда древесина поступала от заготовки в стране, включая экспорт, оценивалось по уравнению ниже (1) (14).

$$\text{Поступление}_{\text{ДН}} = \frac{\text{IRW}_{\text{H}}}{\text{P} \times \frac{\text{IRW}_{\text{H}} + \text{IRW}_{\text{IM}} - \text{IRW}_{\text{EX}} + \text{WCH}_{\text{IM}} - \text{WCH}_{\text{EX}} + \text{WR}_{\text{IM}}}{- \text{WR}_{\text{EX}}}} \quad (6.9)$$

где: Поступление_{ДН} = углерод в годовом производстве продукции из массивной древесины или бумажной продукции из древесины, которая заготавливается в стране (т.е. из заготовок внутри страны), Гг С /год.

P = углерод в годовом производстве продукции из массивной древесины или бумажной продукции в стране, Гг С /год.

IRW_H = заготовка промышленных круглых лесоматериалов в стране, проводящей учет. Это заготовка древесины для производства продукции из массивной древесины и бумажной продукции, включая заготовку для экспорта, Гг С /год.

IRW_{IM}, IRW_{EX} = соответственно импорт и экспорт промышленных круглых лесоматериалов, Гг С/год.

WCH_{IM}, WCH_{EX} = соответственно импорт и экспорт древесной щепы, Гг С /год.

WR_{IM}, WR_{EX} = соответственно импорт и экспорт древесных отходов с заводов по производству пиломатериалов, Гг С /год (1).

Коэффициенты пересчета производственных единиц в углерод, используемые при оценке изменения запасов углерода в древесной продукции, приведены в таблице ниже (по умолчанию).

Таблица 6.35 – Коэффициенты по умолчанию для перевода единиц измерения продукции в единицы измерения углерода (1)

Категория ЗЛМ	Коэффициент углерода (тонн углерода/м ³ или тонна воздушносухой продукции)
В среднем для пиломатериалов	0,225
В среднем для древесных плит	0,294
В среднем для древесного угля	0,765
В среднем для бумаги и картона	0,450

Расчет выбросов и поглощения парниковых газов в Республике Беларусь осуществляется на основе данных, характеризующих хозяйственную деятельность лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, данных о производстве и экспорте круглого леса, пиломатериалов, фанеры, древесно-стружечных плит (ДСП), древесноволокнистых плит (ДВП) и целлюлозы за период 1961 – 2021 гг. и соответствующих коэффициентов перевода и эмиссии.

В интересах прозрачности, согласно отчетности по РКИК ООН (таблица общего формата данных 4.Gs1), продукция из древесины подразделяется на изделия, которые произведены и использованы в стране, и экспортируемые изделия. Выбросы диоксида углерода из древесины, заготовленной для целей производства энергии, учитываются на основе мгновенного окисления.

Для нахождения данных о деятельности и переводных коэффициентов, необходимых для выполнения расчетов, были изучены данные о внешнеторговой деятельности начиная с 1961 года. Так как до 1991 года Республика Беларусь была частью СССР, массивы данных по внешнеэкономической деятельности имели разные номенклатурные характеристики. Поэтому была сопоставлена таможенная номенклатура СССР и Республики Беларусь (согласно Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза) и выделены идентичные виды продукции для последующего их обобщения и использования в расчетах. Результаты сопоставлений приведены в таблице ниже.

Таблица 6.36 – Номенклатура внешнеэкономической деятельности СССР и Республики Беларусь (17) (18)

Древесная продукция	Код таможенной статистики СССР	Код таможенной статистики Республики Беларусь
Круглый лес	500	4403
Пиломатериалы	501	4404; 4406; 4407; 4408; 4409
Древесные плиты	41202; 41203; 502	4410; 4411; 4412; 4413
Целлюлоза	505	4701; 4702; 4703; 4704; 4705; 4706; 4707

Для временного ряда 1961 – 1991 гг. данные отдельно для Республики Беларусь отсутствуют, так как в статистических сборниках «Внешняя торговля СССР» (18) данные по экспортно-импортным операциям основных лесных товаров предоставлены только для СССР в целом. Для получения сведений о внешнеторговых операциях, осуществлявшихся Республикой Беларусь отдельно от СССР за 1961 – 1990 гг., были проанализированы данные о вывозке древесины в БССР и СССР за рассматриваемый период, которые представлены в таблице ниже.

Таблица 6.37 – Вывозка древесины в СССР и БССР, тыс. м³

Год	Вывозка древесины в СССР	Вывозка древесины в БССР	Год	Вывозка древесины в СССР	Вывозка древесины в БССР
1961	351046	7499	1976	384663	6394
1962	352703	6930	1977	376809	6251
1963	369603	7529	1978	361436	6176
1964	385292	7354	1979	353965	6400
1965	378906	7183	1980	356640	6368
1966	373464	7049	1981	358244	6619
1967	383030	6883	1982	356149	6732
1968	380404	6750	1983	355702	6858
1969	374159	6458	1984	367855	7062
1970	385019	6262	1985	367961	7119
1971	384689	6663	1986	377112	7481

Год	Вывозка древесины в СССР	Вывозка древесины в БССР	Год	Вывозка древесины в СССР	Вывозка древесины в БССР
1972	382930	6475	1987	389209	7667
1973	387792	6387	1988	386406	7845
1974	388468	6161	1989	369501	7671
1975	395054	6190	1990	332143	6958

Установленный средний коэффициент соотношения вывозки БССР к СССР, равный 0,0184, был использован для оценки экспорта лесной продукции в БССР.

Согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 (1), изменения запасов углерода оцениваются, начиная с 1900 года, когда начальный запас предполагался равным нулю. Для периода с 1900 – 1961 гг. принимается, что изменение в потреблении было таким же, как изменение в производстве промышленных круглых лесоматериалов для региона страны. Согласно Руководящим принципам МГЭИК оценочный годовой темп роста для промышленного производства (заготовки) круглых лесоматериалов для региона СССР за период 1900 – 1961 гг. принимается равным 0,0160 (1).

Пересчет статистических данных из тонн произведенных и экспортированных пиломатериалов в кубические метры осуществлялся по полученной расчетным путем средневзвешенной плотности заготовленных лесоматериалов за период 1990 – 2004 гг. (0,522 т с.в. • м⁻³).

Пересчет статистических данных по общей площади изготовленных и экспортированных древесноволокнистых плит в кубические метры осуществлялся на основе их средней толщины 0,0032 м. Средняя толщина бралась на основании того, что наиболее распространенный формат листа древесноволокнистых плит имеет следующие размеры: длина: 2745 (мм), ширина: 1220 (мм), толщина: 3.2 (мм).

Данные по экспорту:

за 1961 – 1971 гг. и 1974 – 1990 гг. были взяты из ежегодных статистических сборников «Внешняя торговля СССР» (18);

за 1972 – 1973 гг. ввиду отсутствия информации данные были рассчитаны методом интерполяции;

за 1991 – 1997 гг. использованы данные ФАО (19);

за 1998 – 2005 гг. использованы данные Белстата;

с 2006 года данные взяты с Интерактивной информационно-аналитической системы распространения официальной статистической информации (20).

Для того чтобы избежать двойного учета углерода в глобальном масштабе импорт был принят равным нулю.

Динамика экспорта продукции лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности в период 1961 – 2020 гг. представлена в таблице ниже.

Таблица 6.38 – Динамика экспорта продукции лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (18) (19) (20)

	Круглые лесоматериалы	Бумага и картон	Пиломатериалы, всего	Плиты древесно-стружечные	Плиты древесно-волокнистые	Фанера клееная	Древесные плиты, всего
Единица измерения	тыс. м ³	тыс. т	тыс. м ³	тыс. м ³	тыс. м ²	тыс. м ³	тыс. м ³
1961	105,02	2,68	95,81	0,04	3,69	2,30	2,34
1965	205,23	4,45	147,40	1,15	221,10	3,50	5,36
1970	281,90	13,31	147,40	2,67	766,48	5,18	10,31
1975	310,81	17,04	144,19	5,05	1329,96	5,57	14,88
1980	256,72	18,76	131,40	6,12	1672,83	5,79	17,26
1985	284,32	20,27	143,09	5,49	1320,45	7,56	17,28
1990	384,40	15,71	129,25	4,44	1218,95	6,73	15,07
2000	922,99	69,90	798,15	129,32	33615,26	88,45	327,94
2005	2048,28	106,41	1316,42	194,73	49088,54	130,24	482,77
2010	2217,29	141,26	571,65	146,89	37036,69	137,92	403,71
2015	2942,17	139,23	1350,03	833,81	47176,04	125,38	1110,16
2016	2930,14	113,22	2072,22	1486,97	56301,77	160,56	1827,85
2017	1975,69	122,21	2526,87	1892,77	82004,39	219,86	2375,11
2018	5,21	177,46	3557,83	1671,28	92772,37	242,34	2210,50
2019	267,94	191,85	4275,67	1389,84	125529,82	253,42	2044,95
2020	596,17	203,77	4238,27	1623,87	143773,97	331,69	2415,72
2021	0,834	216,45	3681,95	1438,06	163608,13	377,63	2339,31

Древесина и продукты ее переработки по-прежнему остаются в числе приоритетных экспортных товаров Беларуси. В целом, для экспорта продуктов лесопереработки характерна высокая доля пиломатериалов, которая в последние годы увеличивается. Анализ динамики объемов экспорта лесных товаров из Республики Беларусь показывает, что показатели вывоза круглого леса в целом проявляли тенденцию устойчивого роста вплоть до 2017 года. В дальнейшем наблюдалось резкое падение экспорта круглой древесины, что связано с запретом по поставке этой продукции на внешние рынки в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 31.05.2017 № 197 (ред. от 08.04.2022 № 140). Указом устанавливается запрет на реализацию на экспорт балансов, древесного технологического сырья, фанерного и пиловочного бревна (21).

Данные по производству за 1961 – 1989 гг. были взяты из ежегодных статистических сборников «Промышленность СССР» (22), «Народное хозяйство СССР» (23), «Внешняя торговля СССР» (22), «Ежегодник Большой Советской Энциклопедии» (24). Данные по круглым лесоматериалам за отдельные годы получены методом замещения, в качестве замещающего параметра использованы данные ФАО по производству круглого леса в СССР. Часть отсутствующих данных получены методами интерполяции и экстраполяции.

Динамика производства продукции лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности с 1961 по 2021 годы представлена в таблице ниже.

Таблица 6.39 – Динамика производства продукции лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (18) (22) (18) (24)

	Круглые лесоматериалы	Бумага и картон	Пиломатериалы, всего	Плиты древесно-стружечные	Плиты древесно-волокнистые	Фанера клееная	Древесные плиты, всего
Единица измерения	тыс. м ³	тыс. т	тыс. м ³	тыс. м ³	тыс. м ²	тыс. м ³	тыс. м ³
1961	3929,93	106,24	3040	18,25	2183	176,1	201,34
1965	4251,09	132,2	2762	68,56	2449	198,5	274,90
1970	4707	156,8	3070	103	16900	212,7	369,78
1975	5054	336	3171	291,82	25319,76	229,2	602,04

	Круглые лесоматериалы	Бумага и картон	Пиломатериалы, всего	Плиты древесностружечные	Плиты древесноволокнистые	Фанера клееная	Древесные плиты, всего
Единица измерения	тыс. м ³	тыс. т	тыс. м ³	тыс. м ³	тыс. м ²	тыс. м ³	тыс. м ³
1980	5622	380.9	2861	398.3	30145	211.90	706.66
1985	6278	411.5	3074	435.30	36168	220.80	771.84
1990	6154	454,2	3105	524.3	42400	191.9	851.88
1995	4406	168,2	1702	282.9	26400	93.8	461.18
2000	5292	275,2	2243	294.7	44600	125.7	563.12
2005	7520	345,6	2737	389.7	62300	185.7	774.76
2010	9280	392,6	2584	300.3	39800	177.6	605.26
2015	11193	325,1	2742	1430.2	90817	184.6	1905.41
2016	12632	273,2	2745	2141.5	118146	183.3	2702.87
2017	14122	298,7	3261	2641.2	169270	258.2	3441.06
2018	16234	383,5	4046	2758	194170	296.8	3676.14
2019	15962	515,5	5355	1716	223023	299.9	2729.63
2020	16991	608,9	4593	1964	214471	343.2	2993.47
2021	16339	694,9	4278	2039	252700	385	3232,84

Как видно из таблицы выше, с 1961 года и до 90-х годов происходило увеличение объемов производства продукции лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Общее ухудшение экономической ситуации в стране в начале 90-х годов повлекло за собой снижение производства всех позиций продуктов лесозаготовки. Начиная с 1995 года, наблюдается значительное увеличение производства всех видов продукции лесозаготовки.

На основании полученных оценок производства и экспорта ЗЛМ была проведена оценка ежегодного изменения запасов углерода в пуле продукции лесозаготовки за период 1961 – 2020 гг. (таблица 6.40). Расчеты проводились отдельно для каждой категории ЗЛМ для внутреннего потребления и для экспортируемой продукции. Положительные величины показывают увеличение пула продуктов лесозаготовок, а отрицательные – его уменьшение.

Таблица 6.40 – Годовой углеродный вклад ЗЛМ в суммарные выбросы (поглощения) CO₂, Гг С / год

Год	Годовое изменение в запасе используемых ЗЛМ, связанное с потреблением	Годовое изменение в запасе используемых ЗЛМ из заготовок внутри страны	Годовой экспорт ЗЛМ	Годовая заготовка внутри страны	Годовое высвобождение углерода в атмосферу в результате потребления ЗЛМ	Годовое высвобождение углерода в атмосферу от ЗЛМ из древесины заготовленной внутри страны	Вклад ЗЛМ в выбросы (поглощения) CO ₂ Гг CO ₂ /год
	$\Delta C_{HWP IU DC}$	$\Delta C_{HWP IU DH}$	P_{EX}	H	$\uparrow C_{HWP DC}$	$\uparrow C_{HWP DH}$	
1990	330	338	127	1 565	1 109	1 227	-2 449
1995	-196	-175	148	1 120	1 169	1 295	1361
2000	-203	52	515	1 345	1 034	1 293	552
2005	-156	217	947	1 912	1 122	1 695	-223
2010	-39	121	810	2 359	1 589	2 238	-302
2015	-31	468	1 355	2 846	1 523	2 377	-1 605
2016	-171	676	1 714	3 212	1 670	2 536	-1 851
2017	-85	1 009	1 766	3 591	1 910	2 582	-3 386

2018	-8	1265	1 531	4 127	2 605	2 863	-4 609
2019	-59	1296	1710	4 058	2409	2 762	-4 536
2020	-246	1192	1904	4320	2663	3 128	-3 468
2021	-365	1066	1614	4154	2907	3088	-2 5678

На рисунке ниже представлена динамика изменения запасов углерода в продукции лесопереработки в Республике Беларусь за 1990 – 2021 гг.

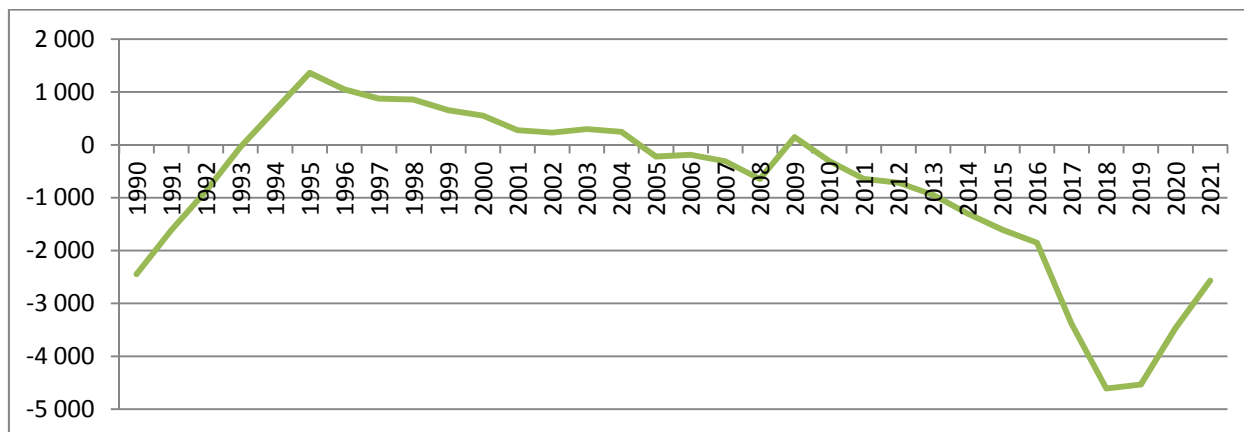


Рисунок 6.14 – Динамика изменения запасов углерода в продукции лесопереработки, Гг СО₂

Как видно из приведенного графика, в динамике изменения запасов углерода в продукции лесопереработки в период 1993 – 1998 гг. имело место значительное накопление углерода в пуле продуктов лесозаготовок. В остальной период происходило постоянное уменьшение пула углерода в продукции лесозаготовок в связи со снижением вывозки древесины, сокращением объема производства и увеличением экспорта древесины и продуктов ее переработки. В последние годы наметилось резкое снижение темпов уменьшения пула углерода в продуктах переработки древесины, которое связано в первую очередь с уменьшением экспорта балансов, древесного технологического сырья, фанерного и пиловочного бревна в связи с выполнением вышеназванного указа.

6.10.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

При оценке неопределенности принималось во внимание следующее:

- неопределенность статистических данных (15 – 25 %);
- неопределенность, связанная с расчетом ежегодных показателей (50 %);
- неопределенность конверсионных коэффициентов (30 % МГЭИК).

6.10.4 Процедуры ОК/КК

В ходе осуществления процедур по ОК/КК проверяется правильность использования статистической информации, единиц измерения, коэффициентов выбросов, а также соответствие данных о выбросах и поглощениях ПГ в таблицах ОФО и в рабочих расчетных таблицах.

6.10.5 Пересчеты

Пересчитан вклад ЗЛМ в выбросы (поглощения) CO₂ за 2020 год (таблица 6.41).

6.10.6 Планируемые усовершенствования

Провести оценку неопределенности для категории (2025 год).

Список использованных источников информации для сектора «ЗИЗЛХ»

1. МГЭИК. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, 2006.
2. «Кодекс Республики Беларусь о земле» от 23 июля 2008 г. № 425-З.
3. Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. Государственный земельный кадастр Республики Беларусь .
4. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений. Часть 1. Мониторинг земель. – Минск, Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды.
5. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь. Лесоустроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес». Государственный лесной кадастр Республики Беларусь.
6. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений. Часть 7. Мониторинг лесов. – Минск, Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды.
7. Возраст насаждений, класс возраста, группа возраста. [электронный ресурс] <https://lektsii.com/1-95734.html>.
8. Усеня, В. Опыт Республики Беларусь в борьбе с лесными пожарами / В. Усеня, Н. Юревич // Устойчивое лесопользование. – 2017. – № 2 (50). – С. 14–21.
9. Руководящие указания по эффективной практике для землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства, 2003.
10. База данных ФАО. [электронный ресурс] <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
11. Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь.
12. Стратегия сохранения и рационального (устойчивого) использования торфяников. Утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.12.2015 № 1111.
13. 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol. 2014. 268 p.
14. Решение 24/СР.19. Пересмотр руководящих принципов РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах Сторон, включенных в приложение I.
15. Олссон Р. Использовать или охранять? Бореальные леса и изменение климата // Устойчивое лесопользование. 2013. № 3 (36). С. 31–41.
16. Коды товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.alta.ru/tnved/>.
17. Внешняя торговля СССР: Стат. Сб. М-во внеш. торговли. М.: Финансы и статистика. 1963–1990 годы.
18. Производство и торговля лесной продукцией // ФАОСТАТ [электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/FO>.

19. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации [электронный ресурс]. Режим доступа : <http://dataportal.belstat.gov.by/AggregatedDb>.

20. Указ Президента Республики Беларусь от 31 мая 2017 г. № 197 «Об изменении, признании утратившими силу указов Президента Республики Беларусь и их отдельных положений».

21. Промышленность СССР: Стат. Сб. Государственное статистическое издательство. 1963–1990 годы.

22. Народное хозяйство СССР: Стат. Сб. Государственный комитет СССР по статистике. 1963–1990 годы.

23. Ежегодник Большой Советской Энциклопедии: Стат. Сб. Издательство «Советская энциклопедия», 1963–1990 годы.

7 ОТХОДЫ

7.1 Краткий обзор сектора

В соответствии с методиками МГЭИК основными источниками эмиссии парниковых газов в секторе «Отходы» являются: полигоны твердых коммунальных отходов (далее – ТКО), а также процессы очистки сточных вод (промышленных и бытовых).

Твердые коммунальные отходы в Беларуси практически полностью захораниваются на полигонах ТКО (около 90,0 %) и мини-полигонах. Жидкие коммунальные отходы обезвреживаются на очистных сооружениях совместно со сточными водами. Очистка сточных вод производится биологическим методом в аэробных условиях, при которых выбросы метана минимальны или равны нулю.

Наиболее существенный вклад в эмиссию парниковых газов вносят захоронения отходов на полигонах ТКО (эмиссии CH_4), в меньшей мере – отходы человеческой жизнедеятельности (эмиссии N_2O).

Коммунальные отходы в настоящее время в Беларуси не сжигаются. Целенаправленное сжигание промышленных отходов также не осуществляется, но вместе с тем в стране имеются установки термического обезвреживания отходов производства, например, на ОАО «Лакокраска», г. Лида, СП «Фребор» ООО, ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», ОАО «Могилевхимволокно» и др. В Республике Беларусь отходы растительного и животного происхождения, отходы химических производств и медицинские отходы обезвреживаются термическим методом.

Полигоны ТКО во всем мире являются одним из крупнейших источников выбросов парниковых газов, и в частности, для Республики Беларусь имеют также большое значение как ключевая категория выбросов ПГ. (15)

Объем образования ТКО в Республике Беларусь оценивается на уровне 3,96 млн. т. Основную часть (порядка 75 %) ТКО составляют отходы потребления.

В Республике Беларусь в 2021 году насчитывалось 166 полигонов и 90 мини-полигонов в сельской местности. Действует 7 мусороперерабатывающих заводов общей мощностью 544,0 тыс. т в год, на которых за 2021 год переработано 296,5 тыс. т ТКО и извлечено 31,3 тыс. т вторичных материальных ресурсов. В 2021 году на территории Республики Беларусь действует 87 пунктов сортировки (досортировки) твердых коммунальных отходов и вторичных материальных ресурсов, из которых 25 % находятся на территории Гомельской области, 16 линий сортировки отходов свыше 5 тыс. т и 71 линия сортировки отходов менее 5 тыс. т.

Общая мощность сортировочных линий в стране составляет 542,6 тыс. т в год, на которых в 2021 году извлечено 11,45 % вторичных материальных ресурсов.

В 2021 году в Республике Беларусь образовалось свыше 62,2 млн. т отходов производства. Из общего объема наиболее значительный объем образования крупнотоннажных отходов: галитовых отходов и шламов галитовых глинисто-солевых – около 42,28 млн. т; фосфогипса – 918,13 тыс. т. По сравнению с предыдущим годом увеличение объема образования отходов составило 1,7 % (в 2020 году данный показатель составлял 1,7 %).

Объем использования отходов производства без учета крупнотоннажных отходов в 2021 году составил 17234,52 тыс. т, а уровень использования отходов производства – порядка 90 %. Сохранился высокий уровень использования традиционных видов вторичных материальных ресурсов, относящихся к отходам производства. Согласно данным госстатотчетности 1-отходы (Минприроды), по итогам 2021 года отходов бумаги и картона образовалось 475,38 тыс. т (452,41 тыс. т использовано), уровень использования составил 95,1 %; отходов стекла образовалось 360,37 тыс. т отходов, использовано 354,84 тыс. т (98,5 %); полимерных отходов образовалось 168,88 тыс. т, использовано 156,8 (92,8%); изношенных шин образовалось 86,66 тыс. т, использовано 80,71 тыс. т (93,1%); отходов синтетических и минеральных масел (отработанные масла) образовалось 35,77 тыс. т, использовано – 35,81 тыс. т (100 %).

Кроме этого, в 2021 году более 14 тыс. тонн отходов производства было обезврежено, порядка 750 тыс. т направлено на объекты захоронения отходов. Объем накопленных отходов на объектах хранения предприятий увеличился за 2021 год на 3,2 % и составил на конец года свыше 1327,7 млн. т, из них отходов 1 – 4 класса опасности – 1316,508 млн. т.

Тенденции выбросов

Около половины выбросов сектора приходится на выбросы CH_4 , связанные с захоронением отходов на полигонах ТКО. Ниже в таблице приводятся данные по тенденции выбросов от данной категории.

Таблица 7.1 – Тенденции выбросов CH_4 от захоронения отходов на полигонах ТКО

Год	Выбросы CH_4 , тыс. тонн CO_2 -экв.
1990	1704,0
1995	1759,5
2000	1933,4
2001	1980,1
2002	2025,7
2003	2073,8
2004	2137,0
2005	2228,3
2010	2420,5
2015	2703,1
2016	2737,8
2017	2773,5
2018	2802,5
2019	2823,8
2020	2781,4
2021	2671,4
Тренд, %	69,94

Выбросы за период 1990 – 2021 гг. увеличились на 56.8 %, что связано с увеличением объемов вывезенных на захоронение отходов.

7.2 Удаление твердых отходов (категория 5.А ОФО)

В настоящее время дезагрегированных данных о количестве захораниваемых отходов на управляемых/неуправляемых полигонах ТКО за весь временной ряд нет. В течение последующих нескольких лет планируется сбор таких данных и расчет соответствующих выбросов в данной категории. Мини-полигоны постепенно закрывают и рекультивируют. В настоящем кадастре все полигоны ТКО учитываются как неуправляемые.

7.2.1 Краткое описание категории

Для расчета выбросов CH_4 от объектов захоронения твердых коммунальных отходов была использована модель затухания первого порядка (ЗПП) (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Данная модель предполагает, что способные к разложению органические компоненты (способный к разложению органический углерод, DOC) в отходах медленно разлагаются на протяжении нескольких десятилетий, во время которых происходит формирование CH_4 и CO_2 . Если условия являются постоянными, то уровень образования CH_4 зависит исключительно от количества углерода, который продолжает оставаться в отходах. В результате выбросы CH_4 из отходов, вывезенных на свалки, первые несколько лет после их удаления остаются высокими, а затем постепенно уменьшаются, так как способный к разложению углерод, содержащийся в отходах, уничтожается ответственными за распад бактериями.

Таким образом, весь кадастровый ряд 1990 – 2021 гг. был рассчитан в соответствии с исходными данными и параметрами, закладываемыми в описанную выше модель.

Основными исходными данными, необходимыми для расчета выбросов CH_4 от объектов захоронения отходов, служат сведения об ежегодных объемах захоронения отходов, их морфологическом составе и содержании DOC в различных видах отходов. Для модели затухания первого порядка необходимы такие исторические данные, начиная с 1950 года.

Существует два подхода для оценки выбросов парниковых газов по данной модели в зависимости от наличия исходных данных: 1) Первый вариант – это многофазовая модель, которая основывается на данных по количеству отходов по видам (пищевые, отходы садов и парков, бумага (картон), древесные, текстильные и др.). 2) Второй вариант – это однофазовая модель, которая основывается на крупногабаритных отходах (Bulk option).

Когда состав отходов является относительно устойчивым, оба варианта приводят к похожим результатам. Однако, когда в составе отходов происходят резкие изменения, то данные варианты могут привести к различным результатам. Например, изменения в практике обращения с отходами, такие, как запрет на удаление пищевых отходов или разлагающихся органических материалов, могут привести к резким изменениям в составе отходов, подлежащих захоронению на полигонах ТКО.

7.2.2 Методологические подходы/исходные данные

Для построения модели использовались доступные исторические данные по объемам захоронения отходов за 1990 – 2021 гг. Данные по объемам образования ТКО до

1990 года были экстраполированы в соответствии с годовыми темпами изменения в численности населения и объемами образования отходов на душу населения.

Данные по морфологическому составу отходов и содержанию в них DOC были приняты по умолчанию. В соответствии с проведенным анализом на основании данных о морфологическом составе ТКО, приведенных в кадастре парниковых газов за 1990 – 2018 гг., среднее содержание в них DOC близко к значению по умолчанию – 0,18.

При расчетах использовал описанный выше подход 2, основанный на данных по общему объему захораниваемых ТКО (Bulk option).

Для оценки выбросов при захоронении промышленных отходов, на первом этапе были определены виды деятельности, которые производят отходы, содержащие органический компонент в своем составе (таблица ниже). Предполагалось, что не вошедшие в данную таблицу виды экономической деятельности и образующиеся отходы, включены в состав ТКО. Среди них, снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом, производство химических продуктов, финансовая и страховая деятельность, транспорт и связь, услуги по временному проживанию и питанию, оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей, образование и прочие услуги и т.д.

Данные по объемам образования промышленных отходов по видам экономической деятельности за 2016 – 2018 гг. размещены на сайте Белстата, за 2019 – 2021 гг. – на сайте РУП «Бел НИЦ «Экология».

Данные за 2005 – 2015 гг. были рассчитаны, исходя из предположения о том, что 15 % образующихся отходов содержат DOC. Это предположение основано на сведениях, доступных за 2016 – 2018 гг. Согласно информации, имеющейся только за 2019 год об объемах захоронения промышленных отходов, только 2,7 % образовавшихся промышленных отходов захоронено. Из-за недостатка данных за предыдущие годы эта информация была применена ко всему временному ряду.

Данные 2019 года также служили сведениями для определения среднего содержания DOC, в промышленных отходах, вывезенных на захоронение, которое составило 23,8 % во влажном весе отходов. В расчетах предполагалось, что это количество будет оставаться неизменным на протяжении всего временного ряда.

Данные о деятельности до 2004 года были экстраполированы в соответствии с сведениями по ВВП, которые доступны для всего временного ряда 1990 – 2018 гг. До 1990 года предполагалось ежегодное снижение ВВП на 1,5 %.

Ниже представлены данные по доле промышленных отходов, которые, как предполагается, могут содержать углерод и то количество биологически разлагаемого углерода (DOC), которое было принято в расчетах (таблица 7.2). Значения DOC были взяты по умолчанию из Руководящих принципов МГЭИК, 2006 (глава 2, таблица 2.5 и глава 2.3.2).

Таблица 7.2 – Промышленные отходы по видам экономической деятельности и доля органически разлагаемого углерода в их составе (DOC)

Виды экономической деятельности	Образовано в 2021 году, тыс. тонн	Содержание DOC в % во влажном весе	Общее количество DOC отходах, вывезенных на захоронение, тыс. тонн
Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий	1 290,7	15 %	193,605

Производство текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха	82,8	24 %	19,87
Производство изделий из дерева и бумаги; полиграфическая деятельность и тиражирование информации записанных носителей	1 409,3	43 %	606,0
Производство резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов	2 567,4	39 %	1001,29
Строительство	1756,9	4 %	70,78
Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	5 008,4	9 %	450,76
Итого	12115,5	23,8 %	2883,49

Количество осадка сточных вод, вывезенного на захоронение, было рассчитано на основе данных по соответствующему виду экономической деятельности «Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» за 2021 год. Доступные данные включали количество образовавшегося осадка сточных вод и количество отходов, размещенных на полигонах. Расчетная доля вывезенного на полигоны осадка сточных вод (1,93 %) применялась ко всем годам. Данные о количестве образовавшегося осадка сточных вод за предыдущие годы были экстраполированы в соответствии с годовым изменением ВВП.

Расчетные параметры

- DOC (способный к разложению углерод в год удалению на полигон %):
 - Для ТКО отходов было использовано значение по умолчанию 0,18;
 - Для промышленных отходов – национальные данные по данным статистики за 2016 – 2018 гг. – 0,24;
 - Для осадка сточных вод – значение по умолчанию 0,05.
- DOCf (доля DOC, способного к разложению, %): значение по умолчанию 50 %.
- Константа реакции (k): Значение по умолчанию:
 - для отходов ТКО – 0,09;
 - для промышленных отходов – 0,09;
 - для осадка сточных вод – 0,185.
- Время разложения (месяцы): значение по умолчанию 6 месяцев;
- Доля метана в образованном газе (%): значение по умолчанию 50 %;
- Конверсионный коэффициент (преобразование C в CH₄): (CH₄ = 12+4*1 = 16, C=12; 16/12 = 1.33);
- Коэффициент окисления: значение по умолчанию 0.
- Коэффициент преобразования CH₄ (MCF): 0,6. Используются данные по умолчанию для неопределенного типа свалок вне категории, поскольку нет статистических данных по управляемости полигонами за предшествующие периоды

7.2.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Неопределенность оценок эмиссии ПГ складывается, в первую очередь, из неопределенности коэффициентов эмиссии и неопределенности исходной информации, в том числе статистической.

Основная используемая информация для сектора «Отходы» представляется Министерством жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь (далее – МЖКХ), дополненная и скорректированная данными, полученными непосредственно на объектах. Неопределенность статистической информации в большинстве случаев находится в пределах 10 % – 15 %.

Неопределенность состава отходов оценивается в ± 30 %, параметр DOC – ± 10 %, MCF – ± 20 %.

7.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в категории были применены общие процедуры обеспечения и контроля качества. Так как выбросы метана от полигонов ТКО являются ключевой категорией, то для ОК/КК использовались экспертные оценки уровня выбросов, а также такие процедуры, как:

- уточнение исходных данных о деятельности;
- анализ тенденций данных о деятельности и сравнение выбросов по временному ряду 1990 – 2020 гг.;
- сравнение данных о деятельности, коэффициентов выбросов и результатов расчетов с кадастрами других стран.

Независимый национальный эксперт проверил достоверность используемой исходной информации, коэффициентов эмиссий метана и выбранной для расчетов методологии, дал рекомендации по улучшению качества оценки выбросов ПГ в секторе.

7.2.5. Пересчеты

В данной категории пересчеты не выполнялись.

7.2.6. Планируемые усовершенствования

В данной категории в дальнейшем планируется уточнить данные по объемам захоронения промышленных отходов для ряда лет, для которых была проведена интерполяция, а также собрать сведения по типам свалок для уточнения MCF.

Также в дальнейшем планируется использовать национальные данные по морфологическому составу отходов.

7.3 Биологическая обработка твердых отходов (категория 5.В ОФО)

7.3.1 Краткое описание категории

Решением Брестского городского исполнительного комитета от 20.09.2011 № 1765 на «Брестский мусороперерабатывающий завод» возложены функции по сбору, вывозу,

переработке и утилизации твердых бытовых отходов. В состав предприятия входит «Механико-биологическая установка по обработке до 100 тыс. тонн твердых бытовых коммунальных отходов», проектная мощность объекта по использованию отходов 100 тыс. тонн/год (из них 45 тыс. тонн органических отходов).

По уточненным данным на объекте применяется технология переработки отходов путем анаэробного сбраживания и использование обезвоженных остатков брожения на полигоне ТКО. Получаемая продукция от установки: биогаз. Соответственно выбросы от данной категории должны быть включены в сектор «Энергетика».

Целевые показатели по уровню использования твердых коммунальных отходов в Беларуси доведены Государственной программой «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021 – 2025 гг. По информации, представленной облисполкомами и Минским городским исполкомом, в рамках выполнения заданий Государственной программы объем использования органической части ТКО в 2021 году составил 235,41 тыс. т.

7.3.2 Методологические подходы/исходные данные

Оценка выбросов CH_4 и N_2O , образующихся при биологической обработке твердых отходов была произведена по уровню 1 с коэффициентами МГЭИК по умолчанию. Были использованы уравнения 4.1 и 4.2 (Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Коэффициент выбросов CH_4 (г CH_4 /кг обработанных отходов) на основе сырого веса был принят 4, коэффициент выбросов N_2O (г N_2O /кг обработанных отходов) на основе сырого веса был принят 0,3.

Выбросы парниковых газов от компостирования в 2021 году составили 23,61 тыс. т в CO_2 эквиваленте.

Расчет выбросов парниковых газов от работы механико-биологической установки по обработке до 100 тыс. т твердых бытовых коммунальных отходов Брестского мусороперерабатывающего завода была выполнена по уравнению 4.1 (Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Коэффициент выбросов CH_4 (г CH_4 /кг обработанных отходов) на основе сырого веса был принят 2, коэффициент выбросов N_2O (г N_2O /кг обработанных отходов) считается незначительным в соответствии с таблицей 4.1. Приняв загрузку механико-биологической установки за максимум (100 тыс. т отходов), выбросы метана составили 2,5 тыс. т в CO_2 эквиваленте, что составляет меньше 0,05 % от общих выбросов по стране. В соответствии с Решением 24/CP.19 пункт 37 (b) такие выбросы могут быть признаны незначительными.

7.3.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Неопределенность состава отходов оценивается в ± 10 %

7.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов в категории были применены общие процедуры обеспечения и контроля качества.

7.3.5. Пересчеты

В данной категории пересчеты не выполнялись.

7.4 Инсинерация и открытое сжигание отходов (категория 5.C ОФО)

7.4.1 Описание категории выбросов

В Беларуси открытое сжигание отходов не производится. По состоянию на 2021 год в Республике Беларусь действующие мусоросжигательные заводы отсутствуют. Незначительное количество промышленных отходов обезвреживается в специальных печах и стационарных установках термическим путем. Инсинерация, как и любое другое сжигание, является источниками выбросов двуокси углерода, метана и закиси азота.

7.4.2 Методологические подходы

По данным базы данных движения отходов по форме 1-отходы (Минприроды), в 2021 году было термическим способом обезврежено 14,95 тыс. т отходов. В основном таким методом обезвреживаются отходы химических производств (72,5 %). Остальное количество обезвреживаемых отходов приходится на медицинские отходы, загрязненные отходы производств, осадки сточных вод.

Согласно Руководящим принципам, были учтены нетто-эмиссии CO₂ в результате процессов окисления во время инсинерации углерода в отходах, ископаемого происхождения (пластмасса, текстиль, резина, жидкие растворители, отработанное масло). Выбросы CO₂ при сжигании биомассы, содержащейся в отходах, являются биоэнергетическими выбросами и не должны включаться в общую национальную оценку выбросов. В сектор «Отходы» включались только выбросы от термического обезвреживания промышленных отходов без последующей рекуперации энергии.

В таблице ниже приведены данные по умолчанию для коэффициентов выбросов CO₂ при инсинерации отходов.

Таблица 7.3 – Данные по умолчанию для коэффициентов выбросов CO₂ при инсинерации отходов.

Вид отхода	DOC	Ископаемый углерод	Общее содержание углерода	Содержание воды
Продукты питания, напитки, табачные изделия	15	-	15	60
Текстиль	24	16	40	20
Нефтепродукты, растворители и пластик	-	80	80	0
Резина	39	17	56	16

Другое	1	3	4	10
Отходы медицинских учреждений	15	25	40	35
Осадки сточных вод	-	-	4-5	90

Для определения коэффициентов выбросов использовались данные по умолчанию для печей периодического действия.

В 2021 году выбросы парниковых газов от инсинерации отходов составили 26,86 тыс. т в эквиваленте CO₂.

7.4.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Неопределенность данных о деятельности составляет $\pm 5\%$, т.к. в Беларуси высокоразвитая система статистики. Неопределенность коэффициентов выбросов принята для базовых значений по умолчанию и составляет $\pm 40\%$ для CO₂ и $\pm 100\%$ для CH₄ и N₂O

7.4.4 Процедуры ОК/КК

В данной категории применялись общие процедуры для контроля качества.

7.4.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории не выполнялись.

7.4.6 Планируемые усовершенствования в категории

В дальнейшем планируется уточнить данные о количестве инсинерированных отходов за весь временной ряд, для которых доступны сведения.

7.5 Очистка и сброс сточных вод (категория 5.D ОФО)

7.5.1 Очистка и сброс коммунально-бытовых сточных вод (категория 5.D.1 ОФО)

7.5.1.1 Описание категории выбросов

Очистка сточных вод, содержащих большое количество органического вещества, включая бытовые, коммерческие (непромышленные) и часть промышленных сточных вод, приводит к эмиссии значительного количества метана. Согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 рассчитываются только выбросы CH₄ от очистки сточных вод анаэробным способом, так как считается, что системы, обеспечивающие аэробные условия, как правило, выделяют незначительное количество CH₄, или вообще не выделяют его.

Основным способом очистки как промышленных, так и коммунальных сточных вод в Республике Беларусь является биологическая очистка в аэробных условиях (аэротенки,

биофильтры), разложение органики, следовательно, происходит в условиях, исключающих образование метана. Централизованные аэробные водоочистные сооружения приняты за перегруженные

В таблице 7.4 представлены эмиссии метана и закиси азота от категории 5.D.1 за 1990 – 2021 гг. Выбросы метана за период 1990 – 2021 гг. сократились на 22 %, что связано с сокращением численности населения, а также изменением его структуры (городское/сельское). В свою очередь, выбросы закиси азота возросли на 14 % из-за увеличения потребления белка на душу населения.

Таблица 7.4 – Динамика выбросов парниковых газов от очистки коммунально-бытовых стоков, тыс. тонн

Год	CH ₄	N ₂ O
1990	61,18	0,50
1995	61,20	0,43
2000	59,92	0,52
2005	53,76	0,51
2010	52,70	0,47
2015	48,56	0,53
2016	48,61	0,52
2017	48,59	0,52
2018	48,51	0,52
2019	48,41	0,51
2020	47,81	0,52
2021	47,57	0,57
Тренд, %	-22,25	14

7.5.1.2 Методологические подходы

Выбросы метана от очистки коммунально-бытовых стоков

В Беларуси сброс и очистка коммунально-бытовых стоков осуществляется в: централизованных системах; септиках и выгребных ямах. Сточные воды из септиков, выгребных ям сбрасываются в городскую канализацию для дальнейшей очистки. Выгребные ямы в основном применяются в сельской местности. Неочищенные бытовые сточные воды из канализации, септиков, выгребных ям сбрасываются в городскую канализацию для дальнейшей очистки.

Расчет выбросов CH₄ был выполнен на основе данных численности населения (городского и сельского), распределения различных систем очистки в зависимости от уровня жизни населения по умолчанию и иных параметров в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006.

Данные по численности городского (с высоким доходом) и сельского населения предоставлены Белстатом. Степень применения путей и методов очистки/сброса сточных вод для каждого года взяты по умолчанию (таблица 6.5 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

В коммунальные системы попадает также часть промышленных сточных вод и, наоборот, очистные сооружения, как правило, крупных (градообразующих) промышленных предприятий принимают для очистки городские стоки. Канализационная

система Республики Беларусь в большей степени представлена насосными станциями и канализационными сетями и заканчивается очистными станциями, которые включают в себя сооружения по обработке осадка сточных вод в составе илоуплотнителей, процеживателей и центрифуг. Здесь сточные воды проходят полный цикл механической и биологической очистки. Сточные воды, сбрасываемые после очистки в реки, полностью соответствуют установленным допустимым нормам загрязняющих веществ в составе сточных вод. Сооружения для механической очистки сточных вод предназначены для удаления из них нерастворимых грубодисперсных примесей, сооружения биологической очистки – для протекания в них процессов минерализации органических загрязнений, находящихся в сточной воде в растворенном состоянии при помощи аэробных биохимических процессов за счет жизнедеятельности микроорганизмов. Аэротенки предусматривают очистку сточных вод от органических загрязнений, соединений фосфора, процесс нитрификации с параллельной частичной денитрификацией.

Для промышленных городов – в основном это областные центры и некоторые промышленно развитые районные центры – доля промышленных стоков в общем объеме городских сточных вод составляет 25 % – 35 %, а в некоторых городах (Мозырь, Полоцк – Новополоцк, Осиповичи и др.) достигает 50 %. В целом по стране в настоящее время промышленные стоки не превышают 20,2 %, в 1990 году они составляли 40,5 %. В этой связи поправочный коэффициент для дополнительных промышленных сброс канализационные коллекторы был принят 1,4 для 1990 года, для 2019 года – 1,2. Данный поправочный коэффициент для ряда 1991 – 2018 гг. был получен путем интерполяции.

Для расчетов было принято значение Vo по умолчанию, равное 0,6 кг CH_4 /кг БПК (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

В основном при очистке коммунально-бытовых стоков используются аэробные системы очистки. Поскольку все системы очистки были построены более 30-ти лет назад, в расчетах используются данные по поправочному коэффициенту для метана (MCF) по умолчанию для аэробных плохо контролируемых систем.

Значения MCF для разных систем очистки сточных вод, которые были использованы в расчетах, представлены в таблице ниже (таблица 6.3 Руководящих принципов МГЭИК, 2006).

Таблица 7.5 – Значения MCF, коэффициента выбросов CH_4 для разных систем очистки/сброса, бытовых сточных вод

Системы очистки сточных вод	MCF
Централизованные аэробные водоочистные сооружения	0,3
Септические системы	0,5
Отхожее место	0,1

Выбросы закиси азота от сточных вод жизнедеятельности человека

Основные параметры при расчете эмиссии закиси азота:

- потребление белка на душу населения (кг/чел. год);

- численность населения;
- доля азота в белке («по умолчанию» – 0,16 кг N/кг белка);
- коэффициент эмиссии, EF₆ (значение «по умолчанию» 0,01 кг N₂O-N/кг);
- конверсионное отношение 44/28.

Потребление белка на душу населения и численность населения приведены по данным Белстата за 2021 год. Потребление белка в 2021 году составило 35,52 кг/чел/год.

В соответствии с данными Белстата, потребление белка в 1990 году в Беларуси составило 28,3 кг на человека в год, затем постепенно уменьшалось до 1995 года.

7.5.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Данные по неопределенностям, связанным с оценками выбросов метана от очистки, сточных вод, были приняты согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 таблица 7.6 и представлены ниже.

Таблица 7.6 – Диапазоны неопределенностей по умолчанию для бытовых сточных вод

Параметр	Диапазон неопределенностей
Макс. способность образования CH ₄ (Bo)	± 30 %,
Количество, обработанное анаэробным способом (MCF)	Необработанные системы и отхожие места ± 50 %, <p>Отстойники, плохо управляемые очистные сооружения ± 10 %,</p>
Данные о деятельности	
Численность населения (P)	± 5 %,
БПК на душу населения	± 30 %,
Степень применения системы обработки или сброса сточных вод для групп с различным доходом	± 50 %,
Поправочный коэффициент для дополнительных промышленных БПК, сброшенных в канализации	± 20 %,
Данные о категориях дохода	± 15 %,

Основой используемой информации по данной подкатегории сектора служат сведения Белстата. Неопределенность статистической информации о численности населения и потреблении белка на душу населения составляет 5 %.

Коэффициент эмиссии закиси азота (N₂O) и доля азота в белке взяты из Руководящих принципов МГЭИК, 2006. Неопределенность коэффициентов эмиссии для косвенных выбросов из систем обработки сточных вод согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006 составляет порядка 50 %.

7.5.1.4 Процедуры ОК/КК

При выполнении расчетов выбросов от данной категории проверялась исходная информация, ее достоверность и точность. Были уточнены исходные данные о потреблении белка населением за период 1990 – 2020 гг., представленные Белстатом. Все данные абсолютно корректны и соответствуют действительности.

7.5.1.5 Пересчеты

Пересчеты в данной категории были связаны с тем, что в формуле для расчета выбросов N_2O от хозяйственно-бытовых сточных вод был утерян коэффициент эмиссии N_2O (EF), значение которого по умолчанию составляет 0,005 кг N_2O -N/кг. В кадастре за 2019 год формула была исправлена и, соответственно, выбросы уменьшились в среднем на 31%.

7.5.1.6 Планируемые усовершенствования в категории 5.D.1

В настоящее время какие-либо совершенствования не планируются.

7.5.2 Очистка и сброс промышленных сточных вод (категория 5.D.2 ОФО)

7.5.2.1 Описание категории выбросов

Оценка выбросов парниковых газов от очистки промышленных стоков включает выбросы CH_4 от различных систем обработки сточных вод на промышленных предприятиях: сточные воды теплоэнергетических предприятий, предприятий нефтехимии, химической промышленности, тяжелой промышленности, пищевой промышленности, фармацевтики, медицины. Производственные сточные воды, которые образуются в технологических процессах в результате производственной деятельности, сбрасываются объектами промышленности в окружающую среду, в том числе через систему канализации.

Для снижения вредного воздействия стоков на окружающую среду и здоровье человека сточные воды собирают и пропускают через специальные системы очистки. В отдельных случаях возможен сброс (в том числе несанкционированный) стоков в водные объекты без очистки.

Промышленные предприятия могут как организовывать свою систему очистки стоков, так и передавать стоки в коммунальную систему очистки (с использованием централизованных аэробных водоочистных сооружений). Системы сбора, очистки и сброса сточных вод могут отличаться на отдельных предприятиях в зависимости от доступного технического оснащения и необходимого уровня очистки стоков. Промышленные сточные воды могут приниматься в городскую систему канализации лишь с учетом ограничений. Присутствие промышленных сточных вод в городском стоке свидетельствует о разнообразии состава, неравномерности объема и концентрации.

Для очистки высоко загрязненных промышленных стоков используют специализированные установки (в том числе анаэробные) в зависимости от уровня и состава загрязнений. В систему очистки коммунальных стоков принимаются только стоки

промышленных предприятий, отвечающие по их физико-химическим характеристикам правилам их приема в системы канализации соответствующих населенных пунктов.

На разных предприятиях условия формирования сточных вод весьма различаются. Канализование промышленных предприятий, как правило, осуществляется по полной раздельной системе.

В зависимости от вида загрязняющих веществ, их концентраций, количества сточных вод и мест их образования производственные сточные воды отводятся несколькими самостоятельными потоками. Для лучшей локальной очистки от различных загрязнений применяют несколько сетей промышленной канализации (для сильно минерализованных вод, которые не содержат высокотоксичных веществ, кислых и щелочных сточных вод, высокотоксичных сточных вод, сточных вод от охлаждающих агрегатов, обычно не несущих загрязнений). Разделение производственных сточных вод может быть установлено санитарными причинами, пожаро- и взрывоопасностью, возможностью застоя и разрушения канализационных трубопроводов и т.д. Для предварительной очистки сточных вод на территориях канализуемых предприятий в систему канализации включают очистные сооружения. Сточные воды, которые не загрязнены, объединяют в отдельный поток.

Для очистки сточных вод применяют 3 основных метода обработки: механический, биологический (основан на способности биологических организмов разлагать загрязняющие вещества) и химический (с применением реагентов), а также их комбинации.

В 2021 году выбросы CH_4 от промышленных сточных вод составили 74,95 тыс. т.

Утилизация CH_4 при очистке промышленных сточных вод в Республике Беларусь не производится.

7.5.2.2 Методологические подходы

Оценка эмиссии CH_4 при обработке промышленных сточных вод проводилась по методу уровня 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 с использованием отдельных национальных параметров (уравнение 6.4 (5)). Выбросы метана от сточных вод и их отстоя в системах всех типов оценивались совместно.

В соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 для расчета были выбраны отдельные виды промышленного производства с высоким потенциалом выброса метана от сточных вод (Руководящие принципы МГЭИК, 2000 и 2006), наиболее характерные для развитых в Республике Беларусь отраслей промышленности.

Данные об объемах производства различных видов продукции Республики Беларусь были предоставлены Белстатом. Ввиду недостатка данных для некоторых видов производств производились расчеты по методу интерполяции (5.3.3.3 Интерполяция, Руководящие принципы МГЭИК, 2006 (5)). Пересчеты по методу интерполяции проводились за периоды 1991 – 1994 гг., 1996 – 1999 гг., 2001 – 2004 гг. по таким типам производственных процессов: «производство крахмала», «органические химические вещества», «пластик и смола», «растительные масла», «мыло и моющие средства». По типу производства «молочная продукция» производился пересчет за периоды 1991 – 1994 гг. и 1996 – 1999 гг.

Рекуперация метана в расчете не учитывалась в виду отсутствия информации о проектах по сбору и утилизации метана на сооружениях по очистке промышленных стоков.

Максимальная способность образования CH_4 (B_0)

В расчетах использовано значение B_0 по умолчанию 0,25 г CH_4 /г ХПК (Руководящие принципы МГЭИК, 2006).

Поправочный коэффициент для метана (MCF)

В большинстве своем, при очистке промышленных стоков используются аэробные системы очистки. Поскольку все системы очистки были построены более 30-ти лет назад, в расчетах используются данные по поправочному коэффициенту для метана (MCF) по умолчанию для аэробных плохо контролируемых систем.

Удельное образование сточных вод (WW)

Объем промышленных сточных вод, проходящих биологическую очистку, оценивался исходя из значений по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 2006) для удельного образования сточных вод от различных секторов промышленного производства. Использованные значения WW для выбранных для расчета отраслей промышленности приведены в таблице 7.7.

Содержание разлагаемых органических веществ в промышленных сточных водах (COD)

Содержание органических загрязнений в промышленных стоках рассчитывалось по химической потребности в кислороде (ХПК) сточных вод. Использованные в расчетах значения COD в промышленных стоках основаны на средних значениях по умолчанию (Руководящие принципы МГЭИК, 2006) (за исключением национальных данных для целлюлозно-бумажной промышленности) и приведены в таблице 7.7.

Таблица 7.7 – Данные образования сточных вод и ХПК

Тип производства	Образование сточных вод (м ³ /тонн)	ХПК (кг/м ³)	Тип производства	Образование сточных вод (м ³ /тонн)	ХПК (кг/м ³)
Перегонка спирта	24	11	Рафинирование сахара	11	3,2
Пиво и солодовые напитки	6,3	2,9	Растительные масла	3,1	0,8
Вино и уксус	23	1,5	Бумажная масса и картон	162	9
Рыбопереработка	13	2,5	Нефтепереработка	0,6	1,0
Мясо и птица	13	4,1	Молочная продукция	7	2,7
Органические химические вещества	67	3	Пластик и смола	0,6	3,7
Мыло и моющие средства	3	0,8	Производство крахмала	9	10
Овощи, фрукты, соки	20	5			

Все выбросы метана, выделяющиеся от разложения органических веществ в системе очистки промышленных сточных вод, считались происходящими от сточных вод. В соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 доля ХПК, удаляемая с илистыми осадками, принимается равной 0.

Данные о деятельности производств

При проведении расчетов выбросов парниковых газов, были использованы данные об объеме промышленного производства отдельных товаров. При этом, из всей учитываемой продукции были выбраны только соответствующие типам промышленного производства согласно Руководящим принципам МГЭИК, 2006. Данные об объемах производства таких видов продукции получены из публикаций и базы данных Белстата и представлены в таблице 7.8.

Таблица 7.8 – Данные об объемах производства различных видов продукции

Продукция	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Перегонка спирта (тыс. литров)	87980	147920	107680	87460	151940	115140	141510	156480	163470	162300	169960	179320000
Пиво и солодовые напитки (тыс. литров)	328290	151810	237080	271490	399120	407120	431990	471500	475620	460800	432790	434570000
Вино и уксус (тыс. литров)	72552,6	62040	78180	247600	241150	148440	126660	122430	125360	126160	119160	119070000
Рыбопереработка (тыс.т)	45,8	13,2	22,8	29,3	76,0	98,46	91,99	103,72	114.414	127,3	127,94	147,589
Мясо и птица (тыс.т)	889,1	516,7	498,4	726,5	1062,1	1286,7	1334,9	1382,3	1413.9	1446,2	1501,887	1479,648
Рафинирование сахара (тыс.т)	347,1	140,1	565,0	864,2	816,0	654,2	846,9	737,9	637.9	638,9	572,736	529,461
Растительные масла (тыс.т)	26,405	6,707	16,864	42,226	160,773	262,1	149,2	170,4	385.7	417,5	460,3	490,834
Бумажная масса и картон (тыс.т)	219,08	106,441	175,68	214,862	238,197	296,100	264,0	297,0	356800	368500	357179	415953
Нефтепереработка (тыс.т)	39527	13262	13457	19835	16499	23029	18616	18190	18205,5	18543	23012	23044
Молочная продукция (тыс.т)	2000,4	890,8	1060,1	1289,3	1739,7	2257,2	2281,6	2314,9	2345.7	2354,9	2136,2	2089,99
Производство крахмала (тыс.т)	28,458	8,495	13,448	8,708	9,258	15,348	21,43	16,425	16.924	17,031	16,992	12,667
Пластик и смола (тыс.т)	556	329	340,5	359,7	445,7	486	435,5	411,9	421,25	222,9	337,3	301.258
Органические химические вещества (тыс.т)	560,19	322,76	334,92	420,33	454,898	637,68	497,28	421,72	468,72	502,042	477,8	576.265
Мыло и моющие средства (тыс.т)	99,28	26,01	53,03	19,34	11,95	66,24	67,34	71,83	64.29	69,93	76,12	81,232
Овощи, фрукты, соки (тыс.т)			94,24	90	185,04	155,8	141,6	141,1	153,0	151,0	200,1	235,447

Количество рекуперированного метана (R)

Принимаемое значение R равно нулю.

7.5.2.3 Оценка неопределенности и согласованности временных рядов

Оценка неопределенностей выбросов CH_4 от промышленных сточных вод проводилась по методу уровня 1 (Руководящие принципы МГЭИК, 2000 и 2006).

Неопределенность исходных данных о производстве отдельных видов продукции составляет $\pm 10\%$, для B_o - 30% , для данных об образовании ХПК – $\pm 75\%$.

7.5.2.4 Процедуры ОК/КК

В данной категории применялись общие процедуры для контроля качества.

7.5.2.5 Пересчеты

В данной категории не производились пересчеты.

7.5.2.6 Планируемые усовершенствования

В дальнейшем планируется уточнение выбросов парниковых газов, после сбора более подробных данных о применяемых технологиях очистки сточных вод и данных о деятельности предприятий. Так же будет проведена работа по анализу и оценке применимости различных коэффициентов Руководящих принципов МГЭИК, 2006 в расчетах выбросов от промышленных сточных вод.

7.6 Прочее (категория 5.Е ОФО)

Выбросы, относящиеся к категории 5Е ОФО, в Республике Беларусь не выявлены.

8 ПЕРЕСЧЕТЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

8.1. Объяснения и обоснование пересчетов

Выполнение пересчетов в кадастре ПГ в основном выполнялось в соответствии с замечаниями группы экспертов по проверке, а также с учетом анализа ключевых категорий.

Пересчеты были вызваны следующими причинами: уточнение исходной информации и коэффициентов выбросов; исправление ошибок и неточностей в выполнении расчетов и заполнении таблиц ОФО; расчет выбросов ПГ для ранее не оцененных категорий.

Более подробное описание выполненных пересчетов представлено непосредственно в категориях (разделы Х.Х.5 кадастра).

8.2. Влияние на уровень выбросов

Влияние пересчетов на уровень выбросов ПГ в базовом и 2020 году является значительным, что вызвано оценкой ранее не включенных в кадастр категорий в секторах «ППИП» и «ЗИЗЛХ», а также уточнением расчетов в секторе «Энергетика».

Таблица 8.1. – Влияние пересчетов на уровни выбросов ПГ за 2020 год

Категории	CO ₂			CH ₄			N ₂ O		
	Разница	Влияние пересчетов на общие выбросы без «ЗИЗЛХ»	Влияние пересчетов на общие выбросы с «ЗИЗЛХ»	Разница	Влияние пересчетов на общие выбросы без «ЗИЗЛХ»	Влияние пересчетов на общие выбросы с «ЗИЗЛХ»	Разница	Влияние пересчетов на общие выбросы без «ЗИЗЛХ»	Влияние пересчетов на общие выбросы с «ЗИЗЛХ»
	(%)			(%)			(%)		
Итого выбросов	5,79	1,31	2,25	2,56	0,49	0,84	1,83	0,26	0,44
1. Энергетика	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. ППИП	7,94	0,41	0,71	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Сельское хозяйство	10,79	0,10	0,18	5,24	0,49	0,84	2,10	0,26	0,44
4. ЗИЗЛХ	-1,87		1,37	0,00		0,00	0,00		0,00
5. Отходы	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 8.2. – Влияние пересчетов на уровни выбросов ПГ за 1990 год

Категории	CO ₂			CH ₄			N ₂ O		
	Разница	Влияние пересчетов на общие выбросы без «ЗИЗЛХ»	Влияние пересчетов на общие выбросы с «ЗИЗЛХ»	Разница	Влияние пересчетов на общие выбросы без «ЗИЗЛХ»	Влияние пересчетов на общие выбросы с «ЗИЗЛХ»	Разница	Влияние пересчетов на общие выбросы без «ЗИЗЛХ»	Влияние пересчетов на общие выбросы с «ЗИЗЛХ»
	(%)			(%)			(%)		
Итого выбросов	0,00	0,00	0,00	-0,34	-0,05	-0,06	-0,31	-0,03	-0,04
1. Энергетика	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. ППИП	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Сельское хозяйство	0,00	0,00	0,00	-0,55	-0,05	-0,06	-0,35	-0,03	-0,04
4. ЗИЗЛХ	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00
5. Отходы	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

8.3. Влияние на тенденции выбросов, включая согласованность временных рядов

Как видно из табл. 8.3. влияние выполненных пересчетов на тенденции выбросов за период 1990 – 2019 гг. незначительное. Различия в тенденциях выбросов без учета сектора «ЗИЗЛХ» связано с пересчетами в секторах «ППИП» и «Сельское хозяйство».

Таблица 8.3. – Изменения тенденций выбросов, связанных с выполнением пересчетов за период 1990 – 2020 гг.

	1990-2020	
	Гг CO ₂ экв.	%
Без «ЗИЗЛХ»	1854,78	3,66
С учетом «ЗИЗЛХ»	1138,22	1,28

8.4. Планируемые усовершенствования

Подробное описание планируемых улучшений представлено непосредственно в категориях (разделы Х.Х.6 кадастра).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Анализ ключевых категорий

Таблица 1.1. - Оценка уровня подхода 1 (ключевые категории выделены жирным шрифтом) за 1990 г. с учетом сектора «ЗИЗЛХ»

Код категории	Категория	Вид топлива/подкатегория	ПГ	Оценка за 1990 год CO ₂	Абсолютное значение оценки за	Оценка уровня, %	Совокупный итог, %
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CO₂	39909,95	39909,95	0,19	0,19
4A1	Forest land remaining forest land		CO₂	-41399,65	41399,65	0,19	0,38
4B1	Cropland remaining cropland		CO₂	20300,46333	20300,46	0,09	0,47
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CO₂	18374,16	18374,16	0,09	0,56
1A3b	Transport	Road transportation	CO₂	9685,166708	9685,17	0,04	0,60
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CO₂	8474,82	8474,82	0,04	0,64
4E	Settlements		CO₂	-5991,47995	5991,48	0,03	0,67
3A1	Enteric fermentation	Dairy cattle	CH₄	5881,17	5881,17	0,03	0,70
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CO₂	5809,433792	5809,43	0,03	0,72
3A1	Enteric fermentation	Non-dairy cattle	CH₄	5746,697624	5746,70	0,03	0,75
1A4	Other sectors	Solid fuels	CO₂	5632,86	5632,86	0,03	0,78
3Da6	Direct N₂O emissions from managed soils	Cultivation of organic soils (i.e. histosols)	N₂O	4389,148343	4389,15	0,02	0,80
3Da1	Direct N₂O emissions from managed soils	Inorganic N fertilizers	N₂O	3201,712	3201,71	0,01	0,81
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CO₂	2763,391616	2763,39	0,01	0,82
5D	Wastewater treatment and discharge		CH₄	2636,53	2636,53	0,01	0,84
4G	Harvested wood products		CO₂	-2448,51	2448,51	0,01	0,85

1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CO2	2320,00	2320,00	0,01	0,86
3G	Liming		CO2	2297,33	2297,33	0,01	0,87
2B1	Chemical industry	Ammonia production	CO2	2165,45	2165,45	0,01	0,88
1A1	Energy industries	Solid fuels	CO2	2082,15544	2082,16	0,01	0,89
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CH4	1808,59	1808,59	0,01	0,90
5A	Solid waste disposal		CH4	1704,01	1704,01	0,01	0,90
1A1	Energy industries	Peat	CO2	1667,71	1667,71	0,01	0,91
1A3c	Transport	Railways	CO2	1642,75	1642,75	0,01	0,92
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CO2	1469,09837	1469,10	0,01	0,93
3Db2	Indirect N2O Emissions from managed soils	Nitrogen leaching and run-off	N2O	1382,911303	1382,91	0,01	0,93
3Da4	Direct N2O emissions from managed soils	Crop residues	N2O	1365,50	1365,50	0,01	0,94
3Da3	Direct N2O emissions from managed soils	Urine and dung deposited by grazing	N2O	1159,65	1159,65	0,01	0,94
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CH4	1124,89	1124,89	0,01	0,95
2A1	Mineral industry	Cement production	CO2	984,87	984,87	0,00	0,95
3Da2	Direct N2O emissions from managed soils	Organic N fertilizers	N2O	982,3281641	982,33	0,00	0,96
2A2	Mineral industry	Lime production	CO2	819,87	819,87	0,00	0,96
3Db1	Indirect N2O Emissions from managed soils	Atmospheric deposition	N2O	635,99	635,99	0,00	0,97
3B	Manure management	Indirect N2O emissions	N2O	597,5257243	597,53	0,00	0,97
2A4	Mineral industry	Other process uses of carbonates	CO2	468,4357789	468,44	0,00	0,97
1A3a	Transport	Domestic aviation	CO2	434,50	434,50	0,00	0,97

1A4	Other sectors	Liquid fuels	N2O	382,3551741	382,36	0,00	0,97
3B3	Manure management	Swine	CH4	363,5541764	363,55	0,00	0,98
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black	CO2	341,58	341,58	0,00	0,98
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	N2O	336,3181153	336,32	0,00	0,98
2B4	Chemical industry	Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid	N2O	324,82	324,82	0,00	0,98
2B2	Chemical industry	Nitric acid production	N2O	321,79	321,79	0,00	0,98
1A4	Other sectors	Solid fuels	CH4	265,05	265,05	0,00	0,98
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CO2	250,714756	250,71	0,00	0,98
3B1	Manure management	Dairy cattle	CH4	248,78	248,78	0,00	0,99
3B1	Manure management	Dairy cattle	N2O	232,73	232,73	0,00	0,99
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	CH4	229,29	229,29	0,00	0,99
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CO2	218,55	218,55	0,00	0,99
3A3	Enteric fermentation	Swine	CH4	195,15	195,15	0,00	0,99
1A3c	Transport	Railways	N2O	185,07	185,07	0,00	0,99
3H	Urea application		CO2	158,23	158,23	0,00	0,99
5D	Wastewater treatment and discharge		N2O	148,5376077	148,54	0,00	0,99
1A3b	Transport	Road transportation	N2O	134,15	134,15	0,00	0,99
3B3	Manure management	Swine	N2O	120,5792265	120,58	0,00	0,99
3A4	Enteric fermentation	Other livestock	CH4	109,89	109,89	0,00	0,99
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CO2	98,92751	98,93	0,00	0,99

3A2	Enteric fermentation	Sheep	CH4	95,20	95,20	0,00	0,99
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CO2	91,04	91,04	0,00	1,00
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CO2	88,984	88,98	0,00	1,00
1A3b	Transport	Road transportation	CH4	88,95	88,95	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Liquid fuels	N2O	85,32	85,32	0,00	1,00
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	CO2	72,63	72,63	0,00	1,00
2G	Other product manufacture and use		N2O	71,52	71,52	0,00	1,00
3B4	Manure management	Other livestock	N2O	66,91	66,91	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Biomass	CH4	63,96	63,96	0,00	1,00
3B4	Manure management	Other livestock	CH4	60,170425	60,17	0,00	1,00
4D1	Wetlands remaining wetlands		CO2	52,66	52,66	0,00	1,00
2A3	Mineral industry	Glass production	CO2	42,15	42,15	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CH4	36,32	36,32	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CH4	26,39	26,39	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Solid fuels	N2O	25,03280341	25,03	0,00	1,00
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CH4	25,02675	25,03	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CO2	24,10	24,10	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CH4	20,2360025	20,24	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CO2	19,65664	19,66	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	N2O	13,37393604	13,37	0,00	1,00

2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black	CH4	11,25	11,25	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	N2O	10,30	10,30	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Biomass	N2O	10,17	10,17	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	N2O	10,07	10,07	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	N2O	9,7701684	9,77	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CH4	8,4440085	8,44	0,00	1,00
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	CH4	7,92	7,92	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	N2O	7,03270464	7,03	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CH4	6,35	6,35	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CH4	5,62	5,62	0,00	1,00
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CO2	5,13	5,13	0,00	1,00
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	N2O	3,72	3,72	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	N2O	3,62	3,62	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	N2O	3,30	3,30	0,00	1,00
4 III	Direct N2O emissions from N mineralization/immobilization		N2O	3,16	3,16	0,00	1,00
1A3c	Transport	Railways	CH4	2,273581363	2,27	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	CH4	2,26	2,26	0,00	1,00
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CO2	1,90	1,90	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	N2O	1,51	1,51	0,00	1,00
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	N2O	1,51	1,51	0,00	1,00

1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	N2O	1,27	1,27	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CH4	1,244888	1,24	0,00	1,00
2D2	Paraffin wax use		CO2	1,12024	1,12	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CH4	1,07	1,07	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	N2O	1,03	1,03	0,00	1,00
2B7	Chemical industry	Soda ash production	CO2	0,88	0,88	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	N2O	0,80	0,80	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CH4	0,56	0,56	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	CH4	0,55	0,55	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	CH4	0,39	0,39	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	N2O	0,38391936	0,38	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		N2O	0,36	0,36	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CH4	0,2349025	0,23	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	CO2	0,1519	0,15	0,00	1,00
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CH4	0,13	0,13	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	N2O	0,08	0,08	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	CH4	0,08	0,08	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CH4	0,04	0,04	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	CH4	0,002325	0,00	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	N2O	0,000702088	0,00	0,00	1,00

5C	Incineration and open burning of waste		CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	N2O	0,00	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	N2O	0,00	0,00	0,00	1,00
1.B.2.d.	Fugitive emissions from fuels	Other	CH4	0	0,00	0,00	1,00
2E1	Integrated circuit or semiconductor			0,00	0,00	0,00	1,00

Таблица 1.2. - Оценка уровня подхода 1 (ключевые категории выделены жирным шрифтом) за 2021 г. с учетом сектора «ЗИЗЛХ»

Код категории	Категория	Вид топлива/ подкатегория	ПГ	Оценка за 2021 год CO ₂	Абсолютное значение оценки за	Оценка уровня, %	Совокупный итог, %
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CO ₂	3644,14	3644,14	0,02	0,02
4A1	Forest land remaining forest land		CO ₂	-48742,17	48742,17	0,29	0,31
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CO ₂	26587,07	26587,07	0,16	0,47
4B1	Cropland remaining cropland		CO ₂	20300,46333	20300,46	0,12	0,59
1A3b	Transport	Road transportation	CO ₂	9666,61	9666,61	0,06	0,64
4E	Settlements		CO ₂	-5965,373333	5965,37	0,04	0,68
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CO ₂	4416,275123	4416,28	0,03	0,70
3A1	Enteric fermentation	Dairy cattle	CH ₄	4381,38	4381,38	0,03	0,73
3A1	Enteric fermentation	Non-dairy cattle	CH ₄	3764,35	3764,35	0,02	0,75
3Da6	Direct N₂O emissions from managed soils	Cultivation of organic soils (i.e. histosols)	N ₂ O	3760,5216	3760,52	0,02	0,77
5D	Wastewater treatment and discharge		CH ₄	3063,12425	3063,12	0,02	0,79
5A	Solid waste disposal		CH ₄	2671,36	2671,36	0,02	0,81
4G	Harvested wood products		CO ₂	-2567,58	2567,58	0,02	0,82
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CO ₂	2273,83	2273,83	0,01	0,84
2A1	Mineral industry	Cement production	CO ₂	2238,874499	2238,87	0,01	0,85
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CO ₂	2067,21	2067,21	0,01	0,86
3Da1	Direct N₂O emissions from managed soils	Inorganic N fertilizers	N ₂ O	2004,26	2004,26	0,01	0,87

1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CO2	1888,38	1888,38	0,01	0,89
3Da4	Direct N2O emissions from managed soils	Crop residues	N2O	1747,93	1747,93	0,01	0,90
2B1	Chemical industry	Ammonia production	CO2	1737,69	1737,69	0,01	0,91
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CH4	1512,51	1512,51	0,01	0,92
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CH4	1294,02	1294,02	0,01	0,92
3Db2	Indirect N2O Emissions from managed soils	Nitrogen leaching and run-off	N2O	1078,82	1078,82	0,01	0,93
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CO2	1034,02	1034,02	0,01	0,94
1A1	Energy industries	Peat	CO2	989,660096	989,66	0,01	0,94
3Da2	Direct N2O emissions from managed soils	Organic N fertilizers	N2O	658,88	658,88	0,00	0,95
2B2	Chemical industry	Nitric acid production	N2O	653,2756	653,28	0,00	0,95
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CO2	623,694912	623,69	0,00	0,95
1A3c	Transport	Railways	CO2	538,53	538,53	0,00	0,96
3H	Urea application		CO2	515,79	515,79	0,00	0,96
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CO2	512,68	512,68	0,00	0,96
3Da3	Direct N2O emissions from managed soils	Urine and dung deposited by grazing	N2O	442,75	442,75	0,00	0,96
3G	Liming		CO2	417,69	417,69	0,00	0,97
3B	Manure management	Indirect N2O emissions	N2O	414,3390654	414,34	0,00	0,97
1A4	Other sectors	Solid fuels	CO2	393,738082	393,74	0,00	0,97
3Db1	Indirect N2O Emissions from managed soils	Atmospheric deposition	N2O	393,06	393,06	0,00	0,97
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black	CO2	372,73	372,73	0,00	0,98

2A2	Mineral industry	Lime production	CO2	351,83	351,83	0,00	0,98
1A4	Other sectors	Liquid fuels	N2O	227,58	227,58	0,00	0,98
3B3	Manure management	Swine	CH4	223,9244711	223,92	0,00	0,98
3B1	Manure management	Dairy cattle	CH4	213,83	213,83	0,00	0,98
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	N2O	208,82	208,82	0,00	0,98
2B4	Chemical industry	Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid	N2O	208,6	208,60	0,00	0,98
3B1	Manure management	Dairy cattle	N2O	200,71	200,71	0,00	0,99
2F1	Refrigeration and air conditioning			199,22	199,22	0,00	0,99
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CO2	197,89	197,89	0,00	0,99
5D	Wastewater treatment and discharge		N2O	170,22	170,22	0,00	0,99
1A4	Other sectors	Biomass	CH4	160,66	160,66	0,00	0,99
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	CH4	149,61	149,61	0,00	0,99
1A3b	Transport	Road transportation	N2O	139,2077093	139,21	0,00	0,99
3A3	Enteric fermentation	Swine	CH4	106,68	106,68	0,00	0,99
2A3	Mineral industry	Glass production	CO2	105,48	105,48	0,00	0,99
1A1	Energy industries	Solid fuels	CO2	85,57704	85,58	0,00	0,99
2A4	Mineral industry	Other process uses of carbonates	CO2	75,91	75,91	0,00	0,99
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CO2	70,70	70,70	0,00	0,99
3B4	Manure management	Other livestock	N2O	70,25	70,25	0,00	1,00
3B3	Manure management	Swine	N2O	64,45	64,45	0,00	1,00

1A3c	Transport	Railways	N2O	60,35	60,35	0,00	1,00
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CH4	55,65	55,65	0,00	1,00
1A3b	Transport	Road transportation	CH4	54,49	54,49	0,00	1,00
4D1	Wetlands remaining wetlands		CO2	52,6588	52,66	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	CO2	50,14	50,14	0,00	1,00
3B4	Manure management	Other livestock	CH4	43,742925	43,74	0,00	1,00
2G	Other product manufacture and use		N2O	37,35	37,35	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	N2O	36,20143211	36,20	0,00	1,00
2D2	Paraffin wax use		CO2	31,5898	31,59	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CO2	26,31	26,31	0,00	1,00
3A4	Enteric fermentation	Other livestock	CH4	25,88743728	25,89	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Biomass	N2O	25,53	25,53	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Solid fuels	CH4	24,20	24,20	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	CH4	22,78	22,78	0,00	1,00
2E1	Integrated circuit or semiconductor			21,2389113	21,24	0,00	1,00
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	CO2	20,12234	20,12	0,00	1,00
3A2	Enteric fermentation	Sheep	CH4	17,48	17,48	0,00	1,00
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	CH4	16,99	16,99	0,00	1,00
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black	CH4	16,76	16,76	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CO2	15,58	15,58	0,00	1,00

1A1	Energy industries	Gaseous fuels	N2O	14,56423804	14,56	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CH4	12,22	12,22	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CH4	10,147691	10,15	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CH4	8,983805375	8,98	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	N2O	8,70	8,70	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	N2O	5,438350702	5,44	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Liquid fuels	N2O	4,928576406	4,93	0,00	1,00
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CO2	4,31	4,31	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CH4	4,27	4,27	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	N2O	4,17	4,17	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CH4	4,09	4,09	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	CH4	3,42178085	3,42	0,00	1,00
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	N2O	3,01	3,01	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	N2O	2,49	2,49	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CH4	2,48	2,48	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	N2O	2,42	2,42	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CO2	2,2019349	2,20	0,00	1,00
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CO2	2,01	2,01	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	N2O	1,891025792	1,89	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Solid fuels	N2O	1,551984	1,55	0,00	1,00

1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	N2O	1,22	1,22	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	N2O	1,13	1,13	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CH4	1,102392	1,10	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CH4	0,95	0,95	0,00	1,00
1A3c	Transport	Railways	CH4	0,74254975	0,74	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CH4	0,51	0,51	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	N2O	0,41790924	0,42	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	CH4	0,41515	0,42	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	N2O	0,36	0,36	0,00	1,00
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	N2O	0,34	0,34	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	N2O	0,298148404	0,30	0,00	1,00
4 III	Direct N2O emissions from N mineralization/immobilization		N2O	0,30	0,30	0,00	1,00
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CH4	0,2866245	0,29	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		N2O	0,2487406	0,25	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	CH4	0,23	0,23	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	N2O	0,06	0,06	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	CO2	0,06	0,06	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CH4	0,033349925	0,03	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CH4	0,02	0,02	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	CH4	0,020325	0,02	0,00	1,00

1A3d	Transport	Domestic Navigation	N2O	0,02	0,02	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	CH4	0,01	0,01	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CH4	0,01	0,01	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	N2O	0,00	0,00	0,00	1,00
1.B.2.d.	Fugitive emissions from fuels	Other	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00

Таблица 1.3. - Оценка уровня подхода 1 (ключевые категории выделены жирным шрифтом) за 1990 г. без учета сектора «ЗИЗЛХ»

Код категории	Категория	Вид топлива/подкатегория	ПГ	Оценка за 1990 год CO ₂ эквивалент Гг	Абсолютное значение оценки за 1990 г	Оценка уровня, %	Совокупный итог, %
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CO ₂	39909,95	39909,95	0,27	0,27
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CO ₂	18374,16	18374,16	0,13	0,40
1A3b	Transport	Road transportation	CO ₂	9685,166708	9685,17	0,07	0,47
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CO ₂	8474,82	8474,82	0,06	0,53
3A1	Enteric fermentation	Dairy cattle	CH ₄	5881,173802	5881,17	0,04	0,57
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CO ₂	5809,43	5809,43	0,04	0,61
3A1	Enteric fermentation	Non-dairy cattle	CH ₄	5746,697624	5746,70	0,04	0,65
1A4	Other sectors	Solid fuels	CO ₂	5632,86	5632,86	0,04	0,68
3Da6	Direct N ₂ O emissions from managed soils	Cultivation of organic soils (i.e. histosols)	N ₂ O	4389,148343	4389,15	0,03	0,71
3Da1	Direct N ₂ O emissions from managed soils	Inorganic N fertilizers	N ₂ O	3201,71	3201,71	0,02	0,74
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CO ₂	2763,39	2763,39	0,02	0,76
5D	Wastewater treatment and discharge		CH ₄	2636,53	2636,53	0,02	0,77
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CO ₂	2319,997888	2320,00	0,02	0,79
3G	Liming		CO ₂	2297,328	2297,33	0,02	0,81
2B1	Chemical industry	Ammonia production	CO ₂	2165,45	2165,45	0,01	0,82
1A1	Energy industries	Solid fuels	CO ₂	2082,16	2082,16	0,01	0,84
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CH ₄	1808,590826	1808,59	0,01	0,85

5A	Solid waste disposal		CH4	1704,01	1704,01	0,01	0,86
1A1	Energy industries	Peat	CO2	1667,71072	1667,71	0,01	0,87
1A3c	Transport	Railways	CO2	1642,75	1642,75	0,01	0,88
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CO2	1469,09837	1469,10	0,01	0,89
3Db2	Indirect N2O Emissions from managed soils	Nitrogen leaching and run-off	N2O	1382,911303	1382,91	0,01	0,90
3Da4	Direct N2O emissions from managed soils	Crop residues	N2O	1365,498536	1365,50	0,01	0,91
3Da3	Direct N2O emissions from managed soils	Urine and dung deposited by grazing	N2O	1159,65	1159,65	0,01	0,92
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CH4	1124,89	1124,89	0,01	0,93
2A1	Mineral industry	Cement production	CO2	984,87	984,87	0,01	0,93
3Da2	Direct N2O emissions from managed soils	Organic N fertilizers	N2O	982,3281641	982,33	0,01	0,94
2A2	Mineral industry	Lime production	CO2	819,87	819,87	0,01	0,95
3Db1	Indirect N2O Emissions from managed soils	Atmospheric deposition	N2O	635,99	635,99	0,00	0,95
3B	Manure management	Indirect N2O emissions	N2O	597,5257243	597,53	0,00	0,95
2A4	Mineral industry	Other process uses of carbonates	CO2	468,44	468,44	0,00	0,96
1A3a	Transport	Domestic aviation	CO2	434,50407	434,50	0,00	0,96
1A4	Other sectors	Liquid fuels	N2O	382,36	382,36	0,00	0,96
3B3	Manure management	Swine	CH4	363,5541764	363,55	0,00	0,97
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black	CO2	341,58	341,58	0,00	0,97
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	N2O	336,32	336,32	0,00	0,97
2B4	Chemical industry	Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid	N2O	324,82	324,82	0,00	0,97

2B2	Chemical industry	Nitric acid production	N2O	321,79	321,79	0,00	0,97
1A4	Other sectors	Solid fuels	CH4	265,04758	265,05	0,00	0,98
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CO2	250,71	250,71	0,00	0,98
3B1	Manure management	Dairy cattle	CH4	248,78	248,78	0,00	0,98
3B1	Manure management	Dairy cattle	N2O	232,73	232,73	0,00	0,98
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	CH4	229,285958	229,29	0,00	0,98
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CO2	218,54652	218,55	0,00	0,98
3A3	Enteric fermentation	Swine	CH4	195,15	195,15	0,00	0,99
1A3c	Transport	Railways	N2O	185,07	185,07	0,00	0,99
3H	Urea application		CO2	158,2292067	158,23	0,00	0,99
5D	Wastewater treatment and discharge		N2O	148,54	148,54	0,00	0,99
1A3b	Transport	Road transportation	N2O	134,15	134,15	0,00	0,99
3B3	Manure management	Swine	N2O	120,58	120,58	0,00	0,99
3A4	Enteric fermentation	Other livestock	CH4	109,8861989	109,89	0,00	0,99
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CO2	98,93	98,93	0,00	0,99
3A2	Enteric fermentation	Sheep	CH4	95,20	95,20	0,00	0,99
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CO2	91,04128	91,04	0,00	0,99
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CO2	88,984	88,98	0,00	0,99
1A3b	Transport	Road transportation	CH4	88,95	88,95	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Liquid fuels	N2O	85,32	85,32	0,00	1,00

2G	Other product manufacture and use		N2O	71,52	71,52	0,00	1,00
3B4	Manure management	Other livestock	N2O	66,91	66,91	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Biomass	CH4	63,96	63,96	0,00	1,00
3B4	Manure management	Other livestock	CH4	60,170425	60,17	0,00	1,00
2A3	Mineral industry	Glass production	CO2	42,15	42,15	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CH4	36,316581	36,32	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CH4	26,391897	26,39	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Solid fuels	N2O	25,03280341	25,03	0,00	1,00
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CH4	25,03	25,03	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CO2	24,10	24,10	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CH4	20,24	20,24	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CO2	19,66	19,66	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	N2O	13,37	13,37	0,00	1,00
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black	CH4	11,24895	11,25	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	N2O	10,30	10,30	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Biomass	N2O	10,17	10,17	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	N2O	10,06525813	10,07	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	N2O	9,77	9,77	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CH4	8,44	8,44	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	N2O	7,03270464	7,03	0,00	1,00

1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CH4	6,349705	6,35	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CH4	5,6237985	5,62	0,00	1,00
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CO2	5,13	5,13	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	N2O	3,62188008	3,62	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	N2O	3,30	3,30	0,00	1,00
1A3c	Transport	Railways	CH4	2,273581363	2,27	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	CH4	2,26	2,26	0,00	1,00
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CO2	1,90	1,90	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	N2O	1,51	1,51	0,00	1,00
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	N2O	1,51	1,51	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	N2O	1,270881196	1,27	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CH4	1,24	1,24	0,00	1,00
2D2	Paraffin wax use		CO2	1,12	1,12	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CH4	1,07	1,07	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	N2O	1,02951252	1,03	0,00	1,00
2B7	Chemical industry	Soda ash production	CO2	0,88	0,88	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	N2O	0,8000108	0,80	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CH4	0,564078	0,56	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	CH4	0,55	0,55	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	CH4	0,39	0,39	0,00	1,00

1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	N2O	0,38	0,38	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		N2O	0,36	0,36	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CH4	0,2349025	0,23	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	CO2	0,15	0,15	0,00	1,00
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CH4	0,13	0,13	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	N2O	0,077365568	0,08	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	CH4	0,08	0,08	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CH4	0,04	0,04	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	N2O	0,000702088	0,00	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	N2O	0,00	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	CH4	0	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	N2O	0	0,00	0,00	1,00
1.B.2.d.	Fugitive emissions from fuels	Other	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
2E1	Integrated circuit or semiconductor			0,00	0,00	0,00	1,00
2F1	Refrigeration and air conditioning			0,00	0,00	0,00	1,00

Таблица 1.4. - Оценка уровня подхода 1 (ключевые категории выделены жирным шрифтом) за 2021 г. без учета сектора «ЗИЗЛХ»

Код категории	Категория	Вид топлива/ подкатегория	ПГ	Оценка за 2021 год CO ₂ _г	Абсолютное значение оценки за 2021 _г	Оценка уровня, %	Совокупный итог, %
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CO2	3644,14	3644,14	0,04	0,04
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CO2	26587,07	26587,07	0,29	0,33
1A3b	Transport	Road transportation	CO2	9666,61	9666,61	0,11	0,44
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CO2	4416,28	4416,28	0,05	0,48
3A1	Enteric fermentation	Dairy cattle	CH4	4381,38	4381,38	0,05	0,53
3A1	Enteric fermentation	Non-dairy cattle	CH4	3764,35	3764,35	0,04	0,57
3Da6	Direct N2O emissions from managed soils	Cultivation of organic soils (i.e. histosols)	N2O	3760,52	3760,52	0,04	0,61
5D	Wastewater treatment and discharge		CH4	3063,12	3063,12	0,03	0,65
5A	Solid waste disposal		CH4	2671,36	2671,36	0,03	0,68
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CO2	2273,83	2273,83	0,02	0,70
2A1	Mineral industry	Cement production	CO2	2238,87	2238,87	0,02	0,73
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CO2	2067,21	2067,21	0,02	0,75
3Da1	Direct N2O emissions from managed soils	Inorganic N fertilizers	N2O	2004,26	2004,26	0,02	0,77
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CO2	1888,38	1888,38	0,02	0,79
3Da4	Direct N2O emissions from managed soils	Crop residues	N2O	1747,93	1747,93	0,02	0,81

2B1	Chemical industry	Ammonia production	CO2	1737,69	1737,69	0,02	0,83
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CH4	1512,51	1512,51	0,02	0,84
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CH4	1294,02	1294,02	0,01	0,86
3Db2	Indirect N2O Emissions from managed soils	Nitrogen leaching and run-off	N2O	1078,82	1078,82	0,01	0,87
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CO2	1034,02	1034,02	0,01	0,88
1A1	Energy industries	Peat	CO2	989,66	989,66	0,01	0,89
3Da2	Direct N2O emissions from managed soils	Organic N fertilizers	N2O	658,88	658,88	0,01	0,90
2B2	Chemical industry	Nitric acid production	N2O	653,28	653,28	0,01	0,91
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CO2	623,69	623,69	0,01	0,91
1A3c	Transport	Railways	CO2	538,53	538,53	0,01	0,92
3H	Urea application		CO2	515,79	515,79	0,01	0,93
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CO2	512,68	512,68	0,01	0,93
3Da3	Direct N2O emissions from managed soils	Urine and dung deposited by grazing	N2O	442,75	442,75	0,00	0,94
3G	Liming		CO2	417,69	417,69	0,00	0,94
3B	Manure management	Indirect N2O emissions	N2O	414,34	414,34	0,00	0,94
1A4	Other sectors	Solid fuels	CO2	393,74	393,74	0,00	0,95
3Db1	Indirect N2O Emissions from managed soils	Atmospheric deposition	N2O	393,06	393,06	0,00	0,95

2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black	CO2	372,73	372,73	0,00	0,96
2A2	Mineral industry	Lime production	CO2	351,83	351,83	0,00	0,96
1A4	Other sectors	Liquid fuels	N2O	227,58	227,58	0,00	0,96
3B3	Manure management	Swine	CH4	223,92	223,92	0,00	0,97
3B1	Manure management	Dairy cattle	CH4	213,83	213,83	0,00	0,97
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	N2O	208,82	208,82	0,00	0,97
2B4	Chemical industry	Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid	N2O	208,60	208,60	0,00	0,97
3B1	Manure management	Dairy cattle	N2O	200,71	200,71	0,00	0,98
2F1	Refrigeration and air conditioning			199,22	199,22	0,00	0,98
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CO2	197,89	197,89	0,00	0,98
5D	Wastewater treatment and discharge		N2O	170,22	170,22	0,00	0,98
1A4	Other sectors	Biomass	CH4	160,66	160,66	0,00	0,98
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	CH4	149,61	149,61	0,00	0,98
1A3b	Transport	Road transportation	N2O	139,21	139,21	0,00	0,99
3A3	Enteric fermentation	Swine	CH4	106,68	106,68	0,00	0,99
2A3	Mineral industry	Glass production	CO2	105,48	105,48	0,00	0,99
1A1	Energy industries	Solid fuels	CO2	85,58	85,58	0,00	0,99

2A4	Mineral industry	Other process uses of carbonates	CO2	75,91	75,91	0,00	0,99
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CO2	70,70	70,70	0,00	0,99
3B4	Manure management	Other livestock	N2O	70,25	70,25	0,00	0,99
3B3	Manure management	Swine	N2O	64,45	64,45	0,00	0,99
1A3c	Transport	Railways	N2O	60,35	60,35	0,00	0,99
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CH4	55,65	55,65	0,00	0,99
1A3b	Transport	Road transportation	CH4	54,49	54,49	0,00	0,99
1A3a	Transport	Domestic aviation	CO2	50,14	50,14	0,00	1,00
3B4	Manure management	Other livestock	CH4	43,74	43,74	0,00	1,00
2G	Other product manufacture and use		N2O	37,35	37,35	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	N2O	36,20	36,20	0,00	1,00
2D2	Paraffin wax use		CO2	31,59	31,59	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CO2	26,31	26,31	0,00	1,00
3A4	Enteric fermentation	Other livestock	CH4	25,89	25,89	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Biomass	N2O	25,53	25,53	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Solid fuels	CH4	24,20	24,20	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	CH4	22,78	22,78	0,00	1,00

2E1	Integrated circuit or semiconductor			21,24	21,24	0,00	1,00
3A2	Enteric fermentation	Sheep	CH4	17,48	17,48	0,00	1,00
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black	CH4	16,76	16,76	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CO2	15,58	15,58	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	N2O	14,56	14,56	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CH4	12,22	12,22	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CH4	10,15	10,15	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CH4	8,98	8,98	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	N2O	8,70	8,70	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	N2O	5,44	5,44	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Liquid fuels	N2O	4,93	4,93	0,00	1,00
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CO2	4,31	4,31	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CH4	4,27	4,27	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	N2O	4,17	4,17	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CH4	4,09	4,09	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	CH4	3,42	3,42	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	N2O	2,49	2,49	0,00	1,00

1A1	Energy industries	Liquid fuels	CH4	2,48	2,48	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	N2O	2,42	2,42	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CO2	2,20	2,20	0,00	1,00
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CO2	2,01	2,01	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	N2O	1,89	1,89	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Solid fuels	N2O	1,55	1,55	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	N2O	1,22	1,22	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	N2O	1,13	1,13	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CH4	1,10	1,10	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CH4	0,95	0,95	0,00	1,00
1A3c	Transport	Railways	CH4	0,74	0,74	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CH4	0,51	0,51	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	N2O	0,42	0,42	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	CH4	0,42	0,42	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	N2O	0,36	0,36	0,00	1,00
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	N2O	0,34	0,34	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	N2O	0,30	0,30	0,00	1,00

1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CH4	0,29	0,29	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		N2O	0,25	0,25	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	CH4	0,23	0,23	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	N2O	0,06	0,06	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	CO2	0,06	0,06	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CH4	0,03	0,03	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CH4	0,02	0,02	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	CH4	0,02	0,02	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	N2O	0,02	0,02	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	CH4	0,01	0,01	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CH4	0,01	0,01	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in	N2O	0,00	0,00	0,00	1,00
1.B.2.d.	Fugitive emissions from fuels	Other	CH4	0,00	0,00	0,00	1,00
2B7	Chemical industry	Soda ash production	CO2	0	0,00	0,00	1,00

Таблица 1.5. - Оценка тенденции подхода 1 (ключевые категории выделены жирным шрифтом) с учетом сектора «ЗИЗЛХ»

Код категории	Категория	Вид топлива/ подкатегория	ПГ	Оценка за 1990 год CO ₂ эквивалент Гг	Оценка за 2021 год CO ₂ эквивалент Гг	Оценка тенденции	Вклад в тенденцию, %	Совокупный итог, %
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CO ₂	39909,95	3644,14	0,1312	0,1517	0,1517
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CO ₂	18374,16	26587,07	0,1544	0,1785	0,3302
4A1	Forest land remaining forest land		CO ₂	-41399,65	-48742,17	0,1250	0,1445	0,4748
4B1	Cropland remaining cropland		CO ₂	20300,46	20300,46	0,0924	0,1068	0,5816
1A3b	Transport	Road transportation	CO ₂	9685,17	9666,61	0,0439	0,0508	0,6323
4E	Settlements		CO ₂	-5991,48	-5965,37	0,0275	0,0318	0,6641
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CO ₂	2763,39	4416,28	0,0268	0,0310	0,6951
1A4	Other sectors	Solid fuels	CO ₂	5632,86	393,74	0,0196	0,0226	0,7177
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CO ₂	5809,433792	512,68	0,0193	0,0223	0,7400
5A	Solid waste disposal		CH ₄	1704,01	2671,36	0,0161	0,0186	0,7586
5D	Wastewater treatment and discharge		CH ₄	2636,53	3063,12	0,0157	0,0181	0,7767
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CO ₂	218,55	1888,38	0,0154	0,0178	0,7945
2A1	Mineral industry	Cement production	CO ₂	984,87	2238,87	0,0153	0,0177	0,8122
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CO ₂	8474,82	2273,83	0,0149	0,0173	0,8295

3Da6	Direct N2O emissions from managed soils	Cultivation of organic soils (i.e. histosols)	N2O	4389,15	3760,52	0,0145	0,0168	0,8463
3A1	Enteric fermentation	Dairy cattle	CH4	5881,173802	4381,38	0,0138	0,0160	0,8623
4G	Harvested wood products		CO2	-2448,51	-2567,58	0,0101	0,0117	0,8740
3Da4	Direct N2O emissions from managed soils	Crop residues	N2O	1365,50	1747,93	0,0095	0,0110	0,8850
3A1	Enteric fermentation	Non-dairy cattle	CH4	5746,697624	3764,35	0,0090	0,0105	0,8954
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CO2	2320,00	2067,21	0,0084	0,0097	0,9051
1A1	Energy industries	Solid fuels	CO2	2082,16	85,58	0,0077	0,0090	0,9141
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CH4	1124,894396	1294,02	0,0066	0,0076	0,9217
2B1	Chemical industry	Ammonia production	CO2	2165,445919	1737,69	0,0062	0,0071	0,9288
3G	Liming		CO2	2297,328	417,69	0,0058	0,0067	0,9354
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CH4	1808,590826	1512,51	0,0057	0,0066	0,9420
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CO2	250,71	623,69	0,0044	0,0050	0,9470
2B2	Chemical industry	Nitric acid production	N2O	321,79	653,28	0,0043	0,0050	0,9520
3Da1	Direct N2O emissions from managed soils	Inorganic N fertilizers	N2O	3201,712	2004,26	0,0042	0,0049	0,9569
3H	Urea application		CO2	158,23	515,79	0,0038	0,0044	0,9613
3Db2	Indirect N2O Emissions from managed soils	Nitrogen leaching and run-off	N2O	1382,91	1078,82	0,0037	0,0042	0,9656

1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CO2	1469,10	1034,02	0,0029	0,0034	0,9690
1A3c	Transport	Railways	CO2	1642,745583	538,53	0,0020	0,0024	0,9713
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black production	CO2	341,58	372,73	0,0018	0,0021	0,9734
1A1	Energy industries	Peat	CO2	1667,71	989,66	0,0017	0,0020	0,9755
3Da2	Direct N2O emissions from managed soils	Organic N fertilizers	N2O	982,33	658,88	0,0017	0,0019	0,9774
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CO2	88,98	197,89	0,0013	0,0016	0,9790
1A3a	Transport	Domestic aviation	CO2	434,50407	50,14	0,0013	0,0015	0,9805
2A4	Mineral industry	Other process uses of carbonates	CO2	468,44	75,91	0,0013	0,0015	0,9820
3B	Manure management	Indirect N2O emissions	N2O	597,53	414,34	0,0011	0,0013	0,9833
1A4	Other sectors	Biomass	CH4	63,96	160,66	0,0011	0,0013	0,9846
3Da3	Direct N2O emissions from managed soils	Urine and dung deposited by grazing animals	N2O	1159,65	442,75	0,0009	0,0010	0,9856
1A4	Other sectors	Solid fuels	CH4	265,05	24,20	0,0009	0,0010	0,9866
5D	Wastewater treatment and discharge		N2O	148,54	170,22	0,0009	0,0010	0,9876
3B1	Manure management	Dairy cattle	CH4	248,7797467	213,83	0,0008	0,0010	0,9886
3Db1	Indirect N2O Emissions from managed soils	Atmospheric deposition	N2O	635,99	393,06	0,0008	0,0009	0,9895
3B1	Manure management	Dairy cattle	N2O	232,73	200,71	0,0008	0,0009	0,9904
2A3	Mineral industry	Glass production	CO2	42,1471281	105,48	0,0007	0,0009	0,9913

1A3b	Transport	Road transportation	N2O	134,15	139,21	0,0007	0,0008	0,9920
2B4	Chemical industry	Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid production	N2O	324,82	208,60	0,0005	0,0005	0,9926
3B3	Manure management	Swine	CH4	363,55	223,92	0,0004	0,0005	0,9931
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	N2O	336,3181153	208,82	0,0004	0,0005	0,9936
1A4	Other sectors	Liquid fuels	N2O	382,36	227,58	0,0004	0,0005	0,9941
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CH4	25,02675	55,65	0,0004	0,0004	0,9945
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	CH4	229,29	149,61	0,0004	0,0004	0,9949
3B4	Manure management	Other livestock	N2O	66,91	70,25	0,0003	0,0004	0,9953
2A2	Mineral industry	Lime production	CO2	819,87	351,83	0,0003	0,0004	0,9956
1A1	Energy industries	Liquid fuels	N2O	85,3175186	4,93	0,0003	0,0004	0,9960
2D2	Paraffin wax use		CO2	1,12	31,59	0,0003	0,0003	0,9963
4D1	Wetlands remaining wetlands		CO2	52,66	52,66	0,0002	0,0003	0,9966
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CO2	91,04128	70,70	0,0002	0,0003	0,9969
3A2	Enteric fermentation	Sheep	CH4	95,20	17,48	0,0002	0,0003	0,9971
1A3c	Transport	Railways	N2O	185,07	60,35	0,0002	0,0003	0,9974
3A4	Enteric fermentation	Other livestock	CH4	109,8861989	25,89	0,0002	0,0003	0,9977
1A4	Other sectors	Biomass	N2O	10,17	25,53	0,0002	0,0002	0,9979
3B4	Manure management	Other livestock	CH4	60,170425	43,74	0,0001	0,0002	0,9980

5C	Incineration and open burning of waste		CO2	24,09870014	26,31	0,0001	0,0001	0,9982
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CH4	36,316581	2,48	0,0001	0,0001	0,9983
3A3	Enteric fermentation	Swine	CH4	195,15	106,68	0,0001	0,0001	0,9985
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	CO2	72,63	20,12	0,0001	0,0001	0,9986
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	CH4	7,92	16,99	0,0001	0,0001	0,9987
1A3b	Transport	Road transportation	CH4	88,95	54,49	0,0001	0,0001	0,9989
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black production	CH4	11,24895	16,76	0,0001	0,0001	0,9990
1A4	Other sectors	Solid fuels	N2O	25,03	1,55	0,0001	0,0001	0,9991
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	N2O	10,07	14,56	0,0001	0,0001	0,9992
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CH4	26,391897	4,09	0,0001	0,0001	0,9993
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CH4	8,4440085	12,22	0,0001	0,0001	0,9993
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	N2O	1,03	8,70	0,0001	0,0001	0,9994
3B3	Manure management	Swine	N2O	120,58	64,45	0,0001	0,0001	0,9995
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CH4	6,35	10,15	0,0001	0,0001	0,9996
1A4	Other sectors	Peat	CO2	19,66	15,58	0,0001	0,0001	0,9996
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	N2O	13,37393604	1,22	0,0000	0,0001	0,9997
1A1	Energy industries	Solid fuels	N2O	9,77	0,36	0,0000	0,0000	0,9997

1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CH4	0,56	4,27	0,0000	0,0000	0,9998
2G	Other product manufacture and use		N2O	71,52	37,35	0,0000	0,0000	0,9998
3B2	Manure management	Sheep	N2O	10,30	1,89	0,0000	0,0000	0,9998
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CH4	5,62	0,51	0,0000	0,0000	0,9999
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CO2	5,13	4,31	0,0000	0,0000	0,9999
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	N2O	1,51	2,42	0,0000	0,0000	0,9999
1A3a	Transport	Domestic aviation	N2O	3,62	0,42	0,0000	0,0000	0,9999
4A1(V)	Forest land remaining forest land	Biomass Burning	N2O	3,72	3,01	0,0000	0,0000	0,9999
4 III	Direct N2O emissions from N mineralization/immobilization associated with loss/gain of soil organic matter		N2O	3,16	0,30	0,0000	0,0000	0,9999
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CO2	1,90	2,01	0,0000	0,0000	0,9999
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	N2O	3,30	2,49	0,0000	0,0000	0,9999
1A1	Energy industries		Peat	N2O	7,03	4,17	0,0000	0,0000
3B2	Manure management	Sheep	CH4	2,261	0,42	0,0000	0,0000	1,0000
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CH4	20,24	8,98	0,0000	0,0000	1,0000
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	N2O	1,27	1,13	0,0000	0,0000	1,0000

1A4	Other sectors	Peat	CH4	1,24	1,10	0,0000	0,0000	1,0000
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CH4	1,07	0,95	0,0000	0,0000	1,0000
2B7	Chemical industry	Soda ash production	CO2	0,88	0,00	0,0000	0,0000	1,0000
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	N2O	1,51	0,34	0,0000	0,0000	1,0000
1A3c	Transport	Railways	CH4	2,27	0,74	0,0000	0,0000	1,0000
1A1	Energy industries	Solid fuels	CH4	0,55	0,02	0,0000	0,0000	1,0000
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CH4	0,13	0,29	0,0000	0,0000	1,0000
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	N2O	0,38	0,30	0,0000	0,0000	1,0000
5C	Incineration and open burning of waste		N2O	0,36	0,25	0,0000	0,0000	1,0000
1A1	Energy industries	Peat	CH4	0,39	0,23	0,0000	0,0000	1,0000
1A3a	Transport	Domestic aviation	CH4	0,08	0,01	0,0000	0,0000	1,0000
1A4	Other sectors	Peat	N2O	0,08	0,06	0,0000	0,0000	1,0000
5C	Incineration and open burning of waste		CH4	0,00	0,02	0,0000	0,0000	1,0000
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in table 1.B.2)	CO2	0,15	0,06	0,0000	0,0000	1,0000
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CH4	0,04	0,03	0,0000	0,0000	1,0000

1B2c d	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in table 1.B.2)	CH4	0,00	0,00	0,0000	0,0000	1,0000
1B2c d	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in table 1.B.2)	N2O	0,0007	0,00	0,0000	0,0000	1,0000
1A1	Energy industries	Biomass	CH4	0,00	22,78	0,0000	0,0000	1,0000
1A1	Energy industries	Biomass	N2O	0	36,20	0,0000	0,0000	1,0000
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	CH4	0,00	3,42	0,0000	0,0000	1,0000
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	N2O	0	5,44	0,0000	0,0000	1,0000
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CO2	98,92	2,20	0,0000	0,0000	1,0000
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CH4	0,23	0,01	0,0000	0,0000	1,0000
1A3d	Transport	Domestic Navigation	N2O	0,80	0,02	0,0000	0,0000	1,0000
1.B.2. d.	Fugitive emissions from fuels	Other	CH4	0,00	0,00	0,0000	0,0000	1,0000
2E1	Integrated circuit or semiconductor			0	21,24	0,0000	0,0000	1,0000

Таблица 1.6. - Оценка тенденции подхода 1 (ключевые категории выделены жирным шрифтом) без учета сектора «ЗИЗЛХ»

Код категории	Категория	Вид топлива/подкатегория	ПГ	Оценка за 1990 год CO ₂ эквивалент Гг	Оценка за 2021 год CO ₂ эквивалент Гг	Оценка тенденции	Вклад в тенденцию, %	Совокупный итог, %
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CO2	39909,95	3644,14	0,29	0,43	0,43
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CO2	8474,82	2273,83	0,05	0,08	0,50
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CO2	5809,43	512,68	0,04	0,06	0,56
1A4	Other sectors	Solid fuels	CO2	5632,86	393,74	0,04	0,06	0,63
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CO2	18374,16	26587,07	0,04	0,06	0,68
3A1	Enteric fermentation	Non-dairy cattle	CH4	5746,70	3764,35	0,02	0,03	0,71
3A1	Enteric fermentation	Dairy cattle	CH4	5881,17	4381,38	0,02	0,02	0,73
1A1	Energy industries	Solid fuels	CO2	2082,16	85,58	0,02	0,02	0,76
3G	Liming		CO2	2297,33	417,69	0,02	0,02	0,78
3Da1	Direct N2O emissions from managed soils	Inorganic N fertilizers	N2O	3201,71	2004,26	0,01	0,02	0,80
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CO2	218,55	1888,38	0,01	0,02	0,81
1A3b	Transport	Road transportation	CO2	9685,17	9666,61	0,01	0,01	0,83
1A3c	Transport	Railways	CO2	1642,75	538,53	0,01	0,01	0,84
3Da6	Direct N2O emissions from managed soils	Cultivation of organic soils (i.e. histosols)	N2O	4389,15	3760,52	0,01	0,01	0,85

1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CO2	2763,39	4416,28	0,01	0,01	0,87
2A1	Mineral industry	Cement production	CO2	984,87	2238,87	0,01	0,01	0,88
1A1	Energy industries	Peat	CO2	1667,71	989,66	0,01	0,01	0,89
3Da3	Direct N2O emissions from managed soils	Urine and dung deposited by grazing	N2O	1159,65	442,75	0,01	0,01	0,90
2B1	Chemical industry	Ammonia production	CO2	2165,45	1737,69	0,01	0,01	0,90
5A	Solid waste disposal		CH4	1704,01	2671,36	0,00	0,01	0,91
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CO2	1469,10	1034,02	0,00	0,01	0,92
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CO2	2320,00	2067,21	0,00	0,01	0,92
2A2	Mineral industry	Lime production	CO2	819,87	351,83	0,00	0,01	0,93
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CH4	1808,59	1512,51	0,00	0,01	0,94
3Db2	Indirect N2O Emissions from managed soils	Nitrogen leaching and run-off	N2O	1382,91	1078,82	0,00	0,01	0,94
3Da2	Direct N2O emissions from managed soils	Organic N fertilizers	N2O	982,33	658,88	0,00	0,00	0,95
2A4	Mineral industry	Other process uses of carbonates	CO2	468,44	75,91	0,00	0,00	0,95
1A3a	Transport	Domestic aviation	CO2	434,50	50,14	0,00	0,00	0,95
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CO2	250,71	623,69	0,00	0,00	0,96
3Db1	Indirect N2O Emissions from managed soils	Atmospheric deposition	N2O	635,99	393,06	0,00	0,00	0,96
3H	Urea application		CO2	158,23	515,79	0,00	0,00	0,96

2B2	Chemical industry	Nitric acid production	N2O	321,79	653,28	0,00	0,00	0,97
1A4	Other sectors	Solid fuels	CH4	265,05	24,20	0,00	0,00	0,97
3B	Manure management	Indirect N2O emissions	N2O	597,53	414,34	0,00	0,00	0,97
1A4	Other sectors	Liquid fuels	N2O	382,36	227,58	0,00	0,00	0,98
3B3	Manure management	Swine	CH4	363,55	223,92	0,00	0,00	0,98
3Da4	Direct N2O emissions from managed soils	Crop residues	N2O	1365,50	1747,93	0,00	0,00	0,98
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	N2O	336,32	208,82	0,00	0,00	0,98
2B4	Chemical industry	Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid production	N2O	324,82	208,60	0,00	0,00	0,98
1A3c	Transport	Railways	N2O	185,07	60,35	0,00	0,00	0,98
3A3	Enteric fermentation	Swine	CH4	195,15	106,68	0,00	0,00	0,99
3B1	Manure management	Non-dairy cattle	CH4	229,29	149,61	0,00	0,00	0,99
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CO2	98,93	2,20	0,00	0,00	0,99
3A4	Enteric fermentation	Other livestock	CH4	109,89	25,89	0,00	0,00	0,99
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CO2	88,98	197,89	0,00	0,00	0,99
1A1	Energy industries	Liquid fuels	N2O	85,32	4,93	0,00	0,00	0,99
3A2	Enteric fermentation	Sheep	CH4	95,20	17,48	0,00	0,00	0,99
1A4	Other sectors	Biomass	CH4	63,96	160,66	0,00	0,00	0,99

3B3	Manure management	Swine	N2O	120,58	64,45	0,00	0,00	0,99
3B1	Manure management	Dairy cattle	CH4	248,78	213,83	0,00	0,00	0,99
3B1	Manure management	Dairy cattle	N2O	232,73	200,71	0,00	0,00	0,99
2A3	Mineral industry	Glass production	CO2	42,15	105,48	0,00	0,00	0,99
1A3b	Transport	Road transportation	CH4	88,95	54,49	0,00	0,00	1,00
2G	Other product manufacture and use		N2O	71,52	37,35	0,00	0,00	1,00
5D	Wastewater treatment and discharge		CH4	2636,53	3063,12	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Liquid fuels	CH4	36,32	2,48	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CO2	91,04	70,70	0,00	0,00	1,00
2D2	Paraffin wax use		CO2	1,12	31,59	0,00	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Solid fuels	N2O	25,03	1,55	0,00	0,00	1,00
2C1	Metal industry	Iron and steel production	CH4	25,03	55,65	0,00	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Liquid fuels	CH4	26,39	4,09	0,00	0,00	1,00
3B4	Manure management	Other livestock	CH4	60,17	43,74	0,00	0,00	1,00
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black production	CO2	341,58	372,73	0,00	0,00	1,00
1A3b	Transport	Road transportation	N2O	134,15	139,21	0,00	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	CH4	20,24	8,98	0,00	0,00	1,00

1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	N2O	13,37	1,22	0,00	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Biomass	N2O	10,17	25,53	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	N2O	9,77	0,36	0,00	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	N2O	10,30	1,89	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	N2O	1,03	8,70	0,00	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CO2	19,66	15,58	0,00	0,00	1,00
3B4	Manure management	Other livestock	N2O	66,91	70,25	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Liquid fuels	CH4	5,62	0,51	0,00	0,00	1,00
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CH4	1124,89	1294,02	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	N2O	7,03	4,17	0,00	0,00	1,00
2B8	Chemical industry	Petrochemical and carbon black production	CH4	11,25	16,76	0,00	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	N2O	3,62	0,42	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Solid fuels	CH4	0,56	4,27	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	N2O	10,07	14,56	0,00	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	CH4	6,35	10,15	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Gaseous fuels	CH4	8,44	12,22	0,00	0,00	1,00
3B2	Manure management	Sheep	CH4	2,26	0,42	0,00	0,00	1,00

1A3c	Transport	Railways	CH4	2,27	0,74	0,00	0,00	1,00
1B2a	Fugitive emissions from fuels	Oil	CO2	5,13	4,31	0,00	0,00	1,00
1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	N2O	1,51	0,34	0,00	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CO2	24,10	26,31	0,00	0,00	1,00
1A5	Other (not specified elsewhere)	a. Stationary	N2O	3,30	2,49	0,00	0,00	1,00
2B7	Chemical industry	Soda ash production	CO2	0,88	0,00	0,00	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	N2O	0,80	0,02	0,00	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Gaseous fuels	N2O	1,51	2,42	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Solid fuels	CH4	0,55	0,02	0,00	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	CH4	1,24	1,10	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	N2O	1,27	1,13	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Gaseous fuels	CH4	1,07	0,95	0,00	0,00	1,00
1A3d	Transport	Domestic Navigation	CH4	0,23	0,01	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Peat	CH4	0,39	0,23	0,00	0,00	1,00
1B2b	Fugitive emissions from fuels	Natural gas	CO2	1,90	2,01	0,00	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		N2O	0,36	0,25	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	N2O	0,38	0,30	0,00	0,00	1,00

1A3e	Transport	Other transportation - Pipeline transport	CH4	0,13	0,29	0,00	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in table	CO2	0,15	0,06	0,00	0,00	1,00
1A3a	Transport	Domestic aviation	CH4	0,08	0,01	0,00	0,00	1,00
1A4	Other sectors	Peat	N2O	0,08	0,06	0,00	0,00	1,00
5C	Incineration and open burning of waste		CH4	0,00	0,02	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Peat	CH4	0,04	0,03	0,00	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in table	CH4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
1B2cd	Fugitive emissions from fuels	Venting and flaring/ Other (as specified in table	N2O	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	CH4	0,00	22,78	0,00	0,00	1,00
1A1	Energy industries	Biomass	N2O	0,00	36,20	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	CH4	0,00	3,42	0,00	0,00	1,00
1A2	Manufacturing industries and constructions	Biomass	N2O	0,00	5,44	0,00	0,00	1,00
1.B.2.d.	Fugitive emissions from fuels	Other	CH4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
2E1	Integrated circuit or semiconductor			0,00	21,24	0,00	0,00	1,00
2F1	Refrigeration and air conditioning			0,00	199,22	0,00	0,00	1,00
5D	Wastewater treatment and discharge		N2O	148,54	170,22	0,00	0,00	1,00

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

Таблица 2.1. Подход 1 анализа неопределенности, исключая сектор «ЗИЗЛХ»

A	B Газ	C Выбросы или поглощения в базовый год	D Выбросы или поглощения в 2021 г.	E Неопределенность данных о деятельности (примечание A)	F Неопределенность коэффициентов выбросов / параметров оценки (примечание A)	G Объединенная неопределенность (примечание B)	H Вклад в изменчивость по категориям в 2021 г. (примечание C)	I Чувствительность типа A (примечание D)	J Чувствительность типа B (примечание E)	K Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью коэффициента выбросов / параметра оценки (примечание F)	L Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью данных о деятельности (примечание G)	M Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов (примечание H)
Категория МГЭИК												
1. Энергетика												
1.A. Деятельность, связанная со сжиганием топлива												
1.A.1. Энергетическая промышленность												
Жидкие топлива	CO ₂	39909,95	3644,14	5,00%	7,00%	8,60%	0,001161%	0,14832	0,03962	1,04%	0,28%	0,011563681%
	CH ₄	36,32	2,48	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00014	0,00003	0,01%	0,00%	0,000000498%
	N ₂ O	85,32	4,93	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00034	0,00005	0,03%	0,00%	0,000009235%
Твердые топлива	CO ₂	2082,16	85,58	5,00%	7,00%	8,60%	0,000001%	0,00848	0,00093	0,06%	0,01%	0,000035646%
	CH ₄	0,55	0,02	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	9,77	0,36	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00004	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000130%
Газообразные топлива	CO ₂	18374,16	26587,07	5,00%	3,00%	5,83%	0,028402%	0,10279	0,28903	0,31%	2,04%	0,042719115%
	CH ₄	8,44	12,22	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00005	0,00013	0,00%	0,00%	0,000000065%
	N ₂ O	10,07	14,56	5,00%	90,00%	90,14%	0,000002%	0,00006	0,00016	0,01%	0,00%	0,000000270%
Торф	CO ₂	1667,71	989,66	5,00%	7,00%	8,60%	0,000086%	0,00045	0,01076	0,00%	0,08%	0,000057974%
	CH ₄	0,39	0,23	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	7,03	4,17	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00005	0,00%	0,00%	0,000000001%

Биомасса	CH ₄	0,00	22,78	20,00%	50,00%	53,85%	0,000002%	0,00016	0,00025	0,01%	0,01%	0,000001105%
	N ₂ O	0,00	36,20	20,00%	90,00%	92,20%	0,000013%	0,00025	0,00039	0,02%	0,01%	0,000006264%
1.А.2. Производственные отрасли и строительство												
Жидкие топлива	CO ₂	5809,43	512,68	5,00%	7,00%	8,60%	0,000023%	0,02176	0,00557	0,15%	0,04%	0,000247597%
	CH ₄	5,62	0,51	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00002	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000011%
	N ₂ O	13,37	1,22	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00005	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000201%
Твердые топлива	CO ₂	218,55	1888,38	5,00%	7,00%	8,60%	0,000312%	0,01204	0,02053	0,08%	0,15%	0,000281753%
	CH ₄	0,56	4,27	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00003	0,00005	0,00%	0,00%	0,000000019%
	N ₂ O	1,03	8,70	5,00%	90,00%	90,14%	0,000001%	0,00006	0,00009	0,00%	0,00%	0,000000253%
Газообразные топлива	CO ₂	2320,00	2067,21	5,00%	3,00%	5,83%	0,000172%	0,00412	0,02247	0,01%	0,16%	0,000254035%
	CH ₄	1,07	0,95	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	1,27	1,13	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
Торф	CO ₂	91,04	70,70	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00009	0,00077	0,00%	0,01%	0,000000299%
	CH ₄	0,04	0,03	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,38	0,30	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	0,00	3,42	20,00%	50,00%	53,85%	0,000000%	0,00002	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000025%
	N ₂ O	0,00	5,44	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,00004	0,00006	0,00%	0,00%	0,000000141%
1.А.3. Транспорт												
1.А.3. Транспорт (Внутренняя авиация)												
Гражданская авиация (внутренние рейсы)	CO ₂	434,50	50,14	5,00%	5,00%	7,07%	0,000000%	0,00155	0,00055	0,01%	0,00%	0,000000747%
	CH ₄	0,08	0,01	5,00%	78,50%	78,66%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	3,62	0,42	5,00%	113,00%	113,11%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000021%
1.А.3. Транспорт (Автомобильный транспорт)												
Автомобильный бензин	CO ₂	6730,89	3402,87	5,00%	4,00%	6,40%	0,000561%	0,00590	0,03699	0,02%	0,26%	0,000689783%
	CH ₄	76,91	38,88	5,00%	50,00%	50,25%	0,000005%	0,00007	0,00042	0,00%	0,00%	0,000000203%
	N ₂ O	88,90	44,94	5,00%	90,00%	90,14%	0,000019%	0,00008	0,00049	0,01%	0,00%	0,000000611%
Дизельное топливо	CO ₂	2712,53	5948,42	5,00%	1,50%	5,22%	0,001139%	0,02911	0,06466	0,04%	0,46%	0,002109846%
	CH ₄	3,59	7,87	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00004	0,00009	0,00%	0,00%	0,000000041%
	N ₂ O	42,77	93,80	5,00%	90,00%	90,14%	0,000084%	0,00046	0,00102	0,04%	0,01%	0,000017595%
Сжиженный газ	CO ₂	96,41	304,28	5,00%	3,00%	5,83%	0,000004%	0,00167	0,00331	0,01%	0,02%	0,000005723%
	CH ₄	2,30	7,27	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00004	0,00008	0,00%	0,00%	0,000000043%
	N ₂ O	0,09	0,28	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Газообразно топливо	CO ₂	145,34	11,04	5,00%	3,00%	5,83%	0,000000%	0,00056	0,00012	0,00%	0,00%	0,000000035%
	CH ₄	6,15	0,47	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00002	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000014%
	N ₂ O	2,39	0,18	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000007%
1.А.3. Транспорт (Железнодорожный транспорт)												
Жидкое топливо	CO ₂	1598,81	521,16	5,00%	1,50%	5,22%	0,000009%	0,00338	0,00567	0,01%	0,04%	0,000016305%

	CH ₄	2,25	0,73	5,00%	105,00%	105,12%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000003%
	N ₂ O	184,86	60,27	5,00%	125,00%	125,10%	0,000067%	0,00039	0,00066	0,05%	0,00%	0,000024023%
	CO ₂	43,93	17,38	5,00%	15,00%	15,81%	0,000000%	0,00007	0,00019	0,00%	0,00%	0,000000029%
Твердое топливо	CH ₄	0,02	0,01	5,00%	135,00%	135,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,21	0,08	5,00%	150,00%	150,08%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
1.А.3. Транспорт (Внутренне судоходство)												
Внутренне судоходство	CO ₂	98,93	2,20	5,00%	1,50%	5,22%	0,000000%	0,00042	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000004%
	CH ₄	0,23	0,01	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,80	0,02	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000001%
1.А.3. Транспорт (Прочие виды транспорта)												
Трубопроводный транспорт – Жидкое топливо	CO ₂	3,19	0,00	5,00%	1,50%	5,22%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,01	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Трубопроводный транспорт – Газообразное топливо	CO ₂	233,66	623,69	5,00%	3,00%	5,83%	0,000016%	0,00327	0,00678	0,01%	0,05%	0,000023950%
	CH ₄	0,11	0,29	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,13	0,34	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Внедрожный транспорт – Жидкое топливо	CO ₂	12,83	0,00	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00006	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000002%
	CH ₄	0,02	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	1,37	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000003%
Внедрожный транспорт – Твердое топливо	CO ₂	1,03	0,00	5,00%	15,00%	15,81%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	135,00%	135,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,00	0,00	5,00%	150,00%	150,08%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
1.А.4. Другие сектора												
1.А.4.а Другие сектора (Коммерческий/институциональный)												
Жидкое топливо	CO ₂	4032,49	138,94	5,00%	7,00%	8,60%	0,000002%	0,01660	0,00151	0,12%	0,01%	0,000136164%
	CH ₄	12,68	0,47	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00005	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000067%
	N ₂ O	8,96	0,34	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00004	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000109%
Твердое топливо	CO ₂	2169,87	52,18	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00909	0,00057	0,06%	0,00%	0,000040639%
	CH ₄	5,00	0,01	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00002	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000012%
	N ₂ O	10,01	0,21	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00004	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000144%
Газообразное топливо	CO ₂	894,15	63,29	5,00%	3,00%	5,83%	0,000000%	0,00346	0,00069	0,01%	0,00%	0,000001313%
	CH ₄	2,05	0,15	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000002%
	N ₂ O	0,49	0,03	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Торф	CO ₂	2,07	0,00	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,01	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%

Биомасса	CH ₄	17,69	13,53	20,00%	50,00%	53,85%	0,000001%	0,00002	0,00015	0,00%	0,00%	0,000000180%
	N ₂ O	2,81	2,15	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,00000	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000005%
1.А.4.б Другие сектора (Жилой)												
Жидкое топливо	CO ₂	845,05	125,67	5,00%	7,00%	8,60%	0,000001%	0,00282	0,00137	0,02%	0,01%	0,000004816%
	CH ₄	1,68	0,25	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000001%
	N ₂ O	0,46	0,06	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Твердое топливо	CO ₂	3345,17	334,32	5,00%	7,00%	8,60%	0,000010%	0,01226	0,00363	0,09%	0,03%	0,000080307%
	CH ₄	250,73	23,68	5,00%	50,00%	50,25%	0,000002%	0,00093	0,00026	0,05%	0,00%	0,000021608%
	N ₂ O	14,47	1,32	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00005	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000236%
Газообразное топливо	CO ₂	1672,39	4042,06	5,00%	3,00%	5,83%	0,000656%	0,02053	0,04394	0,06%	0,31%	0,001003326%
	CH ₄	3,84	9,29	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00005	0,00010	0,00%	0,00%	0,000000061%
	N ₂ O	0,92	2,21	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00001	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000011%
Торф	CO ₂	1,03	15,58	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00010	0,00017	0,00%	0,00%	0,000000020%
	CH ₄	0,07	1,10	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000001%
	N ₂ O	0,00	0,06	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	44,60	128,76	20,00%	50,00%	53,85%	0,000057%	0,00069	0,00140	0,03%	0,04%	0,000027634%
	N ₂ O	7,09	20,46	20,00%	90,00%	92,20%	0,000004%	0,00011	0,00022	0,01%	0,01%	0,000001375%
1.А.4.с Другие сектора (Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство) – Стационарное сжигание												
Жидкое топливо	CO ₂	137,54	27,92	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00041	0,00030	0,00%	0,00%	0,000000127%
	CH ₄	0,44	0,10	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,31	0,07	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Твердое топливо	CO ₂	117,82	7,24	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00046	0,00008	0,00%	0,00%	0,000000108%
	CH ₄	9,31	0,51	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00004	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000034%
	N ₂ O	0,55	0,03	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Газообразное топливо	CO ₂	196,86	310,93	5,00%	3,00%	5,83%	0,000004%	0,00128	0,00338	0,00%	0,02%	0,000005860%
	CH ₄	0,45	0,71	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,11	0,17	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Торф	CO ₂	16,55	0,00	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00007	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000003%
	CH ₄	1,17	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000001%
	N ₂ O	0,07	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	1,67	18,37	20,00%	50,00%	53,85%	0,000001%	0,00012	0,00020	0,01%	0,01%	0,000000674%
	N ₂ O	0,27	2,92	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,00002	0,00003	0,00%	0,00%	0,000000037%
1.А.4.сДругие сектора (Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство) – Мобильное сжигание												
Автомобильный бензин	CO ₂	255,76	18,71	5,00%	4,00%	6,40%	0,000000%	0,00098	0,00020	0,00%	0,00%	0,000000176%
	CH ₄	7,08	0,52	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00003	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000019%
	N ₂ O	2,11	0,15	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000005%
Дизельное топливо	CO ₂	3203,97	1962,59	5,00%	1,50%	5,22%	0,000124%	0,00045	0,02134	0,00%	0,15%	0,000227602%

	CH ₄	4,51	2,76	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00003	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	370,51	226,96	5,00%	90,00%	90,14%	0,000495%	0,00005	0,00247	0,00%	0,02%	0,000003262%
1.A.5 Не определенные категории												
Жидкое топливо	CO ₂	922,75	866,04	5,00%	7,00%	8,60%	0,000066%	0,00194	0,00941	0,01%	0,07%	0,000046163%
	CH ₄	3,12	2,94	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00003	0,00%	0,00%	0,000000002%
	N ₂ O	2,22	2,10	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000002%
Твердое топливо	CO ₂	0,00	0,01	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,00	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Газообразное топливо	CO ₂	314,61	88,31	5,00%	3,00%	5,83%	0,000000%	0,00076	0,00096	0,00%	0,01%	0,000000513%
	CH ₄	0,72	0,20	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,17	0,05	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Торф	CO ₂	231,74	79,66	5,00%	7,00%	8,60%	0,000001%	0,00046	0,00087	0,00%	0,01%	0,000000479%
	CH ₄	16,40	5,64	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00003	0,00006	0,00%	0,00%	0,000000028%
	N ₂ O	0,91	0,31	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	0,00	0,20	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,00	0,03	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
1.B.2 Летучие выбросы (Нефть и природный газ)												
1.B.2.a. Нефть – 2. Добыча	CO ₂	5,06	4,28	5,00%	406,25%	406,28%	0,000004%	0,00001	0,00005	0,00%	0,00%	0,000000092%
	CH ₄	1766,80	1493,63	5,00%	406,25%	406,28%	0,435184%	0,00258	0,01624	1,05%	0,11%	0,011138914%
1.B.2.a. Нефть – 3. Транспорт.	CO ₂	0,06	0,03	5,00%	125,00%	125,10%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	17,14	8,29	5,00%	125,00%	125,10%	0,000001%	0,00002	0,00009	0,00%	0,00%	0,000000053%
1.B.2.a. Нефть (4)	CH ₄	24,65	10,60	5,00%	100,00%	100,12%	0,000001%	0,00003	0,00012	0,00%	0,00%	0,000000125%
1.B.2.b. Природный газ – 2. Добыча	CO ₂	0,03	0,02	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	89,07	64,19	5,00%	145,00%	145,09%	0,000102%	0,00005	0,00070	0,01%	0,00%	0,000000851%
1.B.2.b. Природный газ – 3. Переработка	CO ₂	0,00	0,00	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	1,16	0,84	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
1.B.2.b. Природный газ – 4. Транспорт.	CO ₂	0,05	0,08	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	175,00	327,35	5,00%	145,00%	145,09%	0,002666%	0,00149	0,00356	0,22%	0,03%	0,000473260%
1.B.2.b. Природный газ – 5. Распределен.	CO ₂	1,82	1,91	5,00%	260,00%	260,05%	0,000000%	0,00001	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000019%
	CH ₄	859,28	900,41	5,00%	260,00%	260,05%	0,064792%	0,00245	0,00979	0,64%	0,07%	0,004115875%
1.B.2.b. Природный газ – 6. Прочее (подземное хранение)	CO ₂	0,00	0,00	5,00%	240,00%	240,05%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,39	1,24	5,00%	240,00%	240,05%	0,000000%	0,00001	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000027%
1.B.2.c. Отвод и сжигание в факелах	CO ₂	0,15	0,06	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,00	0,00	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%

2.А. Горнодобывающая промышленность												
1. Цемент	CO ₂	984,87	2238,87	2,00%	5,00%	5,39%	0,000172%	0,01111	0,02434	0,06%	0,07%	0,000078275%
2. Известь	CO ₂	819,87	351,83	5,00%	2,00%	5,39%	0,000004%	0,00115	0,00382	0,00%	0,03%	0,000007367%
3. Стекло	CO ₂	42,15	105,48	10,00%	14,00%	17,20%	0,000004%	0,00054	0,00115	0,01%	0,02%	0,000003206%
4.а Керамика	CO ₂	432,24	44,73	2,00%	5,00%	5,39%	0,000000%	0,00157	0,00049	0,01%	0,00%	0,000000639%
4.а Кальцинированная сода	CO ₂	36,19	31,18	2,00%	5,00%	5,39%	0,000000%	0,00006	0,00034	0,00%	0,00%	0,000000010%
2.В. Химическая промышленность												
1. Аммиак	CO ₂	2165,45	1737,69	5,00%	6,00%	7,81%	0,000218%	0,00253	0,01889	0,02%	0,13%	0,000180718%
2. Азотная кислота	N ₂ O	321,79	653,28	2,00%	10,00%	10,20%	0,000052%	0,00309	0,00710	0,03%	0,02%	0,000013604%
4. Капролактam, глиоксал и глиоксиловая кислота	N ₂ O	324,82	208,60	2,00%	40,00%	40,05%	0,000082%	0,00002	0,00227	0,00%	0,01%	0,000000418%
7. Кальцинированная сода	CO ₂	0,88	0,00	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
2.В.8 Метанол	CO ₂	0,00	57,21	5,00%	30,00%	30,41%	0,000004%	0,00039	0,00062	0,01%	0,00%	0,000001588%
	CH ₄	0,00	4,91	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00003	0,00005	0,00%	0,00%	0,000000012%
2.В.8 Этилен	CO ₂	275,94	0,00	5,00%	31,62%	32,01%	0,000000%	0,00120	0,00000	0,04%	0,00%	0,000014436%
	CH ₄	10,88	0,00	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,00005	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000002%
2.В.8 Акрилонитрил	CO ₂	65,65	0,00	5,00%	60,00%	60,21%	0,000000%	0,00029	0,00000	0,02%	0,00%	0,000002942%
	CH ₄	0,37	0,00	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
2.В.8 Сажа	CO ₂	0,00	23,05	5,00%	5,00%	7,07%	0,000000%	0,00016	0,00025	0,00%	0,00%	0,000000038%
	CH ₄	0,00	2,08	5,00%	85,00%	85,15%	0,000000%	0,00001	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000015%
2.В.8	CO ₂	0,00	292,46	5,00%	60,00%	60,21%	0,000366%	0,00201	0,00318	0,12%	0,02%	0,000150827%
	CH ₄	0,00	9,77	5,00%	85,00%	85,15%	0,000001%	0,00007	0,00011	0,01%	0,00%	0,000000332%
2.С. Металлургическая промышленность												
1. Производство чугуна и стали	CO ₂	88,98	197,89	10,00%	25,00%	26,93%	0,000034%	0,00097	0,00215	0,02%	0,03%	0,000015186%
	CH ₄	25,03	55,65	10,00%	25,00%	26,93%	0,000003%	0,00027	0,00060	0,01%	0,01%	0,000001201%
2.Д. Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива												
Использование парафинов	CO ₂	1,12	31,59	20,00%	100,12%	102,10%	0,000012%	0,00021	0,00034	0,02%	0,01%	0,000005469%
2.Е. Электронная промышленность												
PFCs, NF ₃		0,00	21,00	5,00%	100,00%	100,12%	0,000005%	0,00014	0,00023	0,01%	0,00%	0,000002114%
2.Ф. Охлаждение и кондиционирование воздуха												
HFCs		0,00	207,22	5,00%	49,75%	50,00%	0,000127%	0,00143	0,00225	0,07%	0,02%	0,000052851%
2.Г. Производство и использование других продуктов												

Медицинское использование	N ₂ O	71,52	29,53	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00011	0,00032	0,00%	0,00%	0,000000098%
	SF ₆	0,00	7,82	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00005	0,00009	0,00%	0,00%	0,000000015%
3. Сельское хозяйство												
3.A. Внутренняя ферментация животных												
3.A.1. Крупный рогатый скот												
Молочный скот	CH ₄	5881,17	4381,38	5,00%	30,00%	30,41%	0,020985%	0,00453	0,04763	0,14%	0,34%	0,001319229%
Немолочный скот	CH ₄	5746,70	3764,35	5,00%	30,00%	30,41%	0,015490%	0,00087	0,04092	0,03%	0,29%	0,000844193%
3.A.2. Овцы	CH ₄	95,20	17,48	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00029	0,00019	0,01%	0,00%	0,000000798%
3.A.3. Свиньи	CH ₄	195,15	106,68	5,00%	30,00%	30,41%	0,000012%	0,00012	0,00116	0,00%	0,01%	0,000000793%
3.A.4. Козлы	CH ₄	4,25	7,11	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00003	0,00008	0,00%	0,00%	0,000000011%
3.A.4. Лошади	CH ₄	98,55	13,10	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00034	0,00014	0,01%	0,00%	0,000001045%
3.A.4. Кролики	CH ₄	3,76	3,64	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00001	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000001%
3.A.4. Пушные звери	CH ₄	3,32	2,04	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00000	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000000%
3.B. Хранение и использование навоза												
3.B.1. Крупный рогатый скот												
Молочный скот	CH ₄	248,78	213,83	5,00%	20,00%	20,62%	0,000023%	0,00039	0,00232	0,01%	0,02%	0,000003303%
	N ₂ O	232,73	200,71	51,20%	75,00%	90,81%	0,000393%	0,00037	0,00218	0,03%	0,16%	0,000257192%
Немолочный скот	CH ₄	229,29	149,61	5,00%	20,00%	20,62%	0,000011%	0,00003	0,00163	0,00%	0,01%	0,000001326%
	N ₂ O	336,32	208,82	51,20%	75,00%	90,81%	0,000425%	0,00003	0,00227	0,00%	0,16%	0,000270230%
3.B.2. Овцы	CH ₄	2,26	0,42	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	10,30	1,89	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,00003	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000079%
3.B.3. Свиньи	CH ₄	363,55	223,92	5,00%	20,00%	20,62%	0,000025%	0,00004	0,00243	0,00%	0,02%	0,000002970%
	N ₂ O	120,58	64,45	51,20%	75,00%	90,81%	0,000040%	0,00008	0,00070	0,01%	0,05%	0,000026114%
3.B.4. Козлы	CH ₄	0,11	0,18	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,83	1,39	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,00001	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000014%
3.B.4. Лошади	CH ₄	8,54	1,13	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00003	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000004%
	N ₂ O	12,28	1,63	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,00004	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000117%
3.B.4. Домашняя птица	CH ₄	34,27	31,66	5,00%	20,00%	20,62%	0,000001%	0,00007	0,00034	0,00%	0,00%	0,000000078%
	N ₂ O	48,10	53,03	51,20%	75,00%	90,81%	0,000027%	0,00016	0,00058	0,01%	0,04%	0,000018785%
3.B.4. Кролики	CH ₄	0,40	0,43	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	2,21	2,14	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,00001	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000030%
3.B.4. Пушные звери	CH ₄	16,85	10,33	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00000	0,00011	0,00%	0,00%	0,000000006%
	N ₂ O	3,50	12,06	51,20%	75,00%	90,81%	0,000001%	0,00007	0,00013	0,01%	0,01%	0,000001159%
3.B.5. Косвенные выбросы N ₂ O	N ₂ O	597,53	414,34	5,00%	56,00%	56,22%	0,000641%	0,00025	0,00450	0,01%	0,03%	0,000012085%
3.D. Сельскохозяйственные почвы												
3.D.1.а. Прямые выбросы N ₂ O из обрабатываемых почв												

1. Мин. удобрения	N ₂ O	3201,71	2004,26	5,00%	100,00%	100,12%	0,047592%	0,00015	0,02179	0,02%	0,15%	0,000239687%
2. Внесение навоза	N ₂ O	982,33	658,88	51,20%	100,00%	112,35%	0,006475%	0,00026	0,00716	0,03%	0,52%	0,002696318%
3. Выпас скота	N ₂ O	1159,65	442,75	51,20%	75,00%	90,81%	0,001910%	0,00200	0,00481	0,15%	0,35%	0,001440365%
4. Растит. остатки	N ₂ O	1365,50	1747,93	5,00%	100,00%	100,12%	0,036197%	0,00608	0,01900	0,61%	0,13%	0,003876607%
5. минерализация	N ₂ O	0,00	271,42	5,00%	100,00%	100,12%	0,000873%	0,00187	0,00295	0,19%	0,02%	0,000353099%
6. Органич. почвы	N ₂ O	4389,15	3760,52	5,00%	80,00%	80,16%	0,107375%	0,00676	0,04088	0,54%	0,29%	0,003758808%
3.D.1.b. Косвенные выбросы N ₂ O из обрабатываемых почв												
1. Атмосф. отложения	N ₂ O	635,99	393,06	5,00%	56,00%	56,22%	0,000577%	0,00007	0,00427	0,00%	0,03%	0,000009262%
2. Выщелач. и вынос	N ₂ O	1382,91	1078,82	5,00%	56,00%	56,22%	0,004348%	0,00140	0,01173	0,08%	0,08%	0,000130270%
3.G. Известкование	CO ₂	2297,33	417,69	5,00%	50,00%	50,25%	0,000521%	0,00713	0,00454	0,36%	0,03%	0,001280963%
3.H. Внесение мочевины	CO ₂	158,23	515,79	5,00%	50,00%	50,25%	0,000794%	0,00286	0,00561	0,14%	0,04%	0,000220174%
5. Отходы												
5.A. Захоронение твердых отходов	CH ₄	1704,01	2671,36	15,00%	37,00%	39,92%	0,013443%	0,01096	0,02904	0,41%	0,62%	0,005438942%
	CH ₄	0,00	23,55	30,00%	34,64%	45,82%	0,000001%	0,00016	0,00026	0,01%	0,01%	0,000001495%
	N ₂ O	0,00	21,04	30,00%	34,64%	45,82%	0,000001%	0,00014	0,00023	0,01%	0,01%	0,000001193%
Сжигание отходов												
Сжигание отходов	CO ₂	24,10	26,31	5,00%	40,00%	40,31%	0,000001%	0,00008	0,00029	0,00%	0,00%	0,000000134%
	CH ₄	0,00	0,02	5,00%	100,00%	100,12%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,36	0,25	5,00%	100,00%	100,12%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Очистка и сброс сточных вод												
Коммунальные стоки	CH ₄	1529,41	1189,25	10,00%	81,00%	81,61%	0,011133%	0,00152	0,01293	0,12%	0,18%	0,000486308%
5.D. Очистка и сброс сточных вод	N ₂ O	148,54	170,22	5,00%	50,00%	50,25%	0,000086%	0,00052	0,00185	0,03%	0,01%	0,000008585%
	CH ₄	1107,12	1873,87	10,00%	81,00%	81,61%	0,027641%	0,00807	0,02037	0,65%	0,29%	0,005104074%
Итог		145339,89	91988,20				0,83%					0,10%
				Процент неопределенности в общей инвентаризации			9,13%					3,22%
Примечание: выбросы CH ₄ и N ₂ O показаны в CO ₂ эквиваленте с применением коэффициентов глобального потепления. Для CH ₄ – 25 и для N ₂ O – 298.												

Таблица 2.2. - Подход 1 анализа неопределенности, включая сектор «ЗИЗЛХ»

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Категория МГЭИК	Газ	Выбросы или поглощения в базовый год	Выбросы или поглощения в 2021 г.	Неопределенность данных о деятельности (примечание A)	Неопределенность коэффициентов выбросов / параметров оценки (примечание A)	Объединенная неопределенность (примечание B)	Вклад в изменчивость по категориям в 2020г. (примечание C)	Чувствительность типа A (примечание D)	Чувствительность типа B (примечание E)	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью коэффициента выбросов / параметра оценки (примечание F)	Неопределенность тенденции национальных выбросов, вводимая неопределенностью данных о деятельности (примечание G)	Неопределенность, вводимая в тенденцию суммарных национальных выбросов (примечание H)
1. Энергетика												
1.A. Деятельность, связанная со сжиганием топлива												
1.A.1. Энергетическая промышленность												
Жидкие топлива	CO ₂	39909,95	3644,14	5,00%	7,00%	8,60%	0,004107%	0,11341	0,07450	0,79%	0,53%	0,009076990%
	CH ₄	36,32	2,48	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00011	0,00005	0,01%	0,00%	0,000000308%
	N ₂ O	85,32	4,93	5,00%	90,00%	90,14%	0,000001%	0,00027	0,00010	0,02%	0,00%	0,000005821%
Твердые топлива	CO ₂	2082,16	85,58	5,00%	7,00%	8,60%	0,000002%	0,00684	0,00175	0,05%	0,01%	0,000024438%
	CH ₄	0,55	0,02	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	9,77	0,36	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00003	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000085%
Газообразные топлива	CO ₂	18374,16	26587,07	5,00%	3,00%	5,83%	0,100447%	0,16220	0,54354	0,49%	3,84%	0,150083928%
	CH ₄	8,44	12,22	5,00%	50,00%	50,25%	0,000002%	0,00007	0,00025	0,00%	0,00%	0,000000171%
	N ₂ O	10,07	14,56	5,00%	90,00%	90,14%	0,000007%	0,00009	0,00030	0,01%	0,00%	0,000000686%
Торф	CO ₂	1667,71	989,66	5,00%	7,00%	8,60%	0,000303%	0,00247	0,02023	0,02%	0,14%	0,000207655%
	CH ₄	0,39	0,23	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	7,03	4,17	5,00%	90,00%	90,14%	0,000001%	0,00001	0,00009	0,00%	0,00%	0,000000012%
Биомасса	CH ₄	0,00	22,78	20,00%	50,00%	53,85%	0,000006%	0,00020	0,00047	0,01%	0,01%	0,000002700%
	N ₂ O	0,00	36,20	20,00%	90,00%	92,20%	0,000047%	0,00031	0,00074	0,03%	0,02%	0,000012279%
1.A.2. Производственные отрасли и строительство												

Жидкие топлива	CO ₂	5809,43	512,68	5,00%	7,00%	8,60%	0,000081%	0,01671	0,01048	0,12%	0,07%	0,000191739%
	CH ₄	5,62	0,51	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00002	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000006%
	N ₂ O	13,37	1,22	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00004	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000118%
Твердые топлива	CO ₂	218,55	1888,38	5,00%	7,00%	8,60%	0,001103%	0,01549	0,03861	0,11%	0,27%	0,000862790%
	CH ₄	0,56	4,27	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00003	0,00009	0,00%	0,00%	0,000000034%
	N ₂ O	1,03	8,70	5,00%	90,00%	90,14%	0,000003%	0,00007	0,00018	0,01%	0,00%	0,000000428%
Газообразные топлива	CO ₂	2320,00	2067,21	5,00%	3,00%	5,83%	0,000607%	0,00939	0,04226	0,03%	0,30%	0,000900937%
	CH ₄	1,07	0,95	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000001%
	N ₂ O	1,27	1,13	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00001	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000002%
Торф	CO ₂	91,04	70,70	5,00%	7,00%	8,60%	0,000002%	0,00028	0,00145	0,00%	0,01%	0,000001083%
	CH ₄	0,04	0,03	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,38	0,30	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	0,00	3,42	20,00%	50,00%	53,85%	0,000000%	0,00003	0,00007	0,00%	0,00%	0,000000061%
	N ₂ O	0,00	5,44	20,00%	90,00%	92,20%	0,000001%	0,00005	0,00011	0,00%	0,00%	0,000000277%
1.А.3. Транспорт												
1.А.3. Транспорт (Внутренняя авиация)												
Гражданская авиация (внутренние рейсы)	CO ₂	434,50	50,14	5,00%	5,00%	7,07%	0,000001%	0,00115	0,00102	0,01%	0,01%	0,000000855%
	CH ₄	0,08	0,01	5,00%	78,50%	78,66%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	3,62	0,42	5,00%	113,00%	113,11%	0,000000%	0,00001	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000012%
1.А.3. Транспорт (Автомобильный транспорт)												
Автомобильный бензин	CO ₂	6730,89	3402,87	5,00%	4,00%	6,40%	0,001984%	0,00485	0,06957	0,02%	0,49%	0,002423566%
	CH ₄	76,91	38,88	5,00%	50,00%	50,25%	0,000016%	0,00006	0,00079	0,00%	0,01%	0,000000393%
	N ₂ O	88,90	44,94	5,00%	90,00%	90,14%	0,000069%	0,00006	0,00092	0,01%	0,01%	0,000000755%
Дизельное топливо	CO ₂	2712,53	5948,42	5,00%	1,50%	5,22%	0,004030%	0,04143	0,12161	0,06%	0,86%	0,007432790%
	CH ₄	3,59	7,87	5,00%	50,00%	50,25%	0,000001%	0,00005	0,00016	0,00%	0,00%	0,000000088%
	N ₂ O	42,77	93,80	5,00%	90,00%	90,14%	0,000299%	0,00065	0,00192	0,06%	0,01%	0,000036420%
Сжиженный газ	CO ₂	96,41	304,28	5,00%	3,00%	5,83%	0,000013%	0,00227	0,00622	0,01%	0,04%	0,000019813%
	CH ₄	2,30	7,27	5,00%	50,00%	50,25%	0,000001%	0,00005	0,00015	0,00%	0,00%	0,000000085%
	N ₂ O	0,09	0,28	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
Газообразно топливо	CO ₂	145,34	11,04	5,00%	3,00%	5,83%	0,000000%	0,00043	0,00023	0,00%	0,00%	0,000000042%
	CH ₄	6,15	0,47	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00002	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000008%
	N ₂ O	2,39	0,18	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000004%
1.А.3. Транспорт (Железнодорожный транспорт)												
Жидкое топливо	CO ₂	1598,81	521,16	5,00%	1,50%	5,22%	0,000031%	0,00132	0,01065	0,00%	0,08%	0,000056797%
	CH ₄	2,25	0,73	5,00%	105,00%	105,12%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	184,86	60,27	5,00%	125,00%	125,10%	0,000238%	0,00015	0,00123	0,02%	0,01%	0,000004411%
Твердое топливо	CO ₂	43,93	17,38	5,00%	15,00%	15,81%	0,000000%	0,00001	0,00036	0,00%	0,00%	0,000000063%

	CH ₄	0,02	0,01	5,00%	135,00%	135,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,21	0,08	5,00%	150,00%	150,08%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
1.А.3. Транспорт (Внутренне судоходство)												
Внутренне судоходство	CO ₂	98,93	2,20	5,00%	1,50%	5,22%	0,000000%	0,00034	0,00005	0,00%	0,00%	0,000000004%
	CH ₄	0,23	0,01	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,80	0,02	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000001%
1.А.3. Транспорт (Прочие виды транспорта)												
Трубопроводный транспорт – Жидкое топливо	CO ₂	3,19	0,00	5,00%	1,50%	5,22%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,01	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Трубопроводный транспорт – Газообразное топливо	CO ₂	233,66	623,69	5,00%	3,00%	5,83%	0,000055%	0,00453	0,01275	0,01%	0,09%	0,000083135%
	CH ₄	0,11	0,29	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,13	0,34	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000001%
Внедрожный транспорт – Жидкое топливо	CO ₂	12,83	0,00	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00005	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000001%
	CH ₄	0,02	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	1,37	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000002%
Внедрожный транспорт – Твердое топливо	CO ₂	1,03	0,00	5,00%	15,00%	15,81%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	135,00%	135,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,00	0,00	5,00%	150,00%	150,08%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
1.А.4. Другие сектора												
1.А.4.а Другие сектора (Коммерческий/институциональный)												
Жидкое топливо	CO ₂	4032,49	138,94	5,00%	7,00%	8,60%	0,000006%	0,01347	0,00284	0,09%	0,02%	0,000092950%
	CH ₄	12,68	0,47	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00004	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000044%
	N ₂ O	8,96	0,34	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00003	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000071%
Твердое топливо	CO ₂	2169,87	52,18	5,00%	7,00%	8,60%	0,000001%	0,00744	0,00107	0,05%	0,01%	0,000027725%
	CH ₄	5,00	0,01	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00002	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000008%
	N ₂ O	10,01	0,21	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00003	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000097%
Газообразное топливо	CO ₂	894,15	63,29	5,00%	3,00%	5,83%	0,000001%	0,00271	0,00129	0,01%	0,01%	0,000001497%
	CH ₄	2,05	0,15	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000001%
	N ₂ O	0,49	0,03	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Торф	CO ₂	2,07	0,00	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,01	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	17,69	13,53	20,00%	50,00%	53,85%	0,000002%	0,00005	0,00028	0,00%	0,01%	0,000000681%
	N ₂ O	2,81	2,15	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,00001	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000021%
1.А.4.б Другие сектора (Жилой)												

Жидкое топливо	CO ₂	845,05	125,67	5,00%	7,00%	8,60%	0,000005%	0,00199	0,00257	0,01%	0,02%	0,000005242%
	CH ₄	1,68	0,25	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,46	0,06	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Твердое топливо	CO ₂	3345,17	334,32	5,00%	7,00%	8,60%	0,000035%	0,00929	0,00683	0,07%	0,05%	0,000065614%
	CH ₄	250,73	23,68	5,00%	50,00%	50,25%	0,000006%	0,00071	0,00048	0,04%	0,00%	0,000012655%
	N ₂ O	14,47	1,32	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00004	0,00003	0,00%	0,00%	0,000000138%
Газообразное топливо	CO ₂	1672,39	4042,06	5,00%	3,00%	5,83%	0,002322%	0,02877	0,08263	0,09%	0,58%	0,003488739%
	CH ₄	3,84	9,29	5,00%	50,00%	50,25%	0,000001%	0,00007	0,00019	0,00%	0,00%	0,000000127%
	N ₂ O	0,92	2,21	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00002	0,00005	0,00%	0,00%	0,000000021%
Торф	CO ₂	1,03	15,58	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00013	0,00032	0,00%	0,00%	0,000000059%
	CH ₄	0,07	1,10	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000002%
	N ₂ O	0,00	0,06	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	44,60	128,76	20,00%	50,00%	53,85%	0,000201%	0,00095	0,00263	0,05%	0,07%	0,000077908%
	N ₂ O	7,09	20,46	20,00%	90,00%	92,20%	0,000015%	0,00015	0,00042	0,01%	0,01%	0,000003240%
1.А.4.с Другие сектора (Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство) – Стационарное сжигание												
Жидкое топливо	CO ₂	137,54	27,92	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00026	0,00057	0,00%	0,00%	0,000000196%
	CH ₄	0,44	0,10	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,31	0,07	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Твердое топливо	CO ₂	117,82	7,24	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00037	0,00015	0,00%	0,00%	0,000000077%
	CH ₄	9,31	0,51	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00003	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000022%
	N ₂ O	0,55	0,03	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Газообразное топливо	CO ₂	196,86	310,93	5,00%	3,00%	5,83%	0,000014%	0,00197	0,00636	0,01%	0,04%	0,000020550%
	CH ₄	0,45	0,71	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000001%
	N ₂ O	0,11	0,17	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Торф	CO ₂	16,55	0,00	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00006	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000002%
	CH ₄	1,17	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,07	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	1,67	18,37	20,00%	50,00%	53,85%	0,000004%	0,00015	0,00038	0,01%	0,01%	0,000001709%
	N ₂ O	0,27	2,92	20,00%	90,00%	92,20%	0,000000%	0,00002	0,00006	0,00%	0,00%	0,000000076%
1.А.4.сДругие сектора (Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство) – Мобильное сжигание												
Автомобильный бензин	CO ₂	255,76	18,71	5,00%	4,00%	6,40%	0,000000%	0,00077	0,00038	0,00%	0,00%	0,000000168%
	CH ₄	7,08	0,52	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00002	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000011%
	N ₂ O	2,11	0,15	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00001	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000003%
Дизельное топливо	CO ₂	3203,97	1962,59	5,00%	1,50%	5,22%	0,000439%	0,00527	0,04012	0,01%	0,28%	0,000805536%
	CH ₄	4,51	2,76	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00006	0,00%	0,00%	0,000000003%
	N ₂ O	370,51	226,96	5,00%	90,00%	90,14%	0,001749%	0,00061	0,00464	0,05%	0,03%	0,000040831%
1.А.5 Не определенные категории												

Жидкое топливо	CO ₂	922,75	866,04	5,00%	7,00%	8,60%	0,000232%	0,00411	0,01771	0,03%	0,13%	0,000165018%
	CH ₄	3,12	2,94	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00006	0,00%	0,00%	0,000000007%
	N ₂ O	2,22	2,10	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00001	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000009%
Твердое топливо	CO ₂	0,00	0,01	5,00%	7,00%	8,60%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,00	0,00	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Газообразное топливо	CO ₂	314,61	88,31	5,00%	3,00%	5,83%	0,000001%	0,00038	0,00181	0,00%	0,01%	0,000001643%
	CH ₄	0,72	0,20	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,17	0,05	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
Торф	CO ₂	231,74	79,66	5,00%	7,00%	8,60%	0,000002%	0,00016	0,00163	0,00%	0,01%	0,000001338%
	CH ₄	16,40	5,64	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00012	0,00%	0,00%	0,000000010%
	N ₂ O	0,91	0,31	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
Биомасса	CH ₄	0,00	0,20	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,00	0,03	5,00%	90,00%	90,14%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
1.В.2 Летучие выбросы (Нефть и природный газ)												
1.В.2.а. Нефть – 2. Добыча	CO ₂	5,06	4,28	5,00%	406,25%	406,28%	0,000013%	0,00002	0,00009	0,01%	0,00%	0,000000569%
	CH ₄	1766,80	1493,63	5,00%	406,25%	406,28%	1,539056%	0,00645	0,03054	2,62%	0,22%	0,069179841%
1.В.2.а. Нефть – 3. Транспорт.	CO ₂	0,06	0,03	5,00%	125,00%	125,10%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	17,14	8,29	5,00%	125,00%	125,10%	0,000004%	0,00001	0,00017	0,00%	0,00%	0,000000027%
1.В.2.а. Нефть (4)	CH ₄	24,65	10,60	5,00%	100,00%	100,12%	0,000005%	0,00000	0,00022	0,00%	0,00%	0,000000024%
1.В.2.б. Природный газ – 2. Добыча	CO ₂	0,03	0,02	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	89,07	64,19	5,00%	145,00%	145,09%	0,000362%	0,00023	0,00131	0,03%	0,01%	0,000011934%
1.В.2.б. Природный газ – 3. Переработка	CO ₂	0,00	0,00	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	1,16	0,84	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,00000	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000002%
1.В.2.б. Природный газ – 4. Транспорт.	CO ₂	0,05	0,08	5,00%	145,00%	145,09%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	175,00	327,35	5,00%	145,00%	145,09%	0,009428%	0,00219	0,00669	0,32%	0,05%	0,001027670%
1.В.2.б. Природный газ – 5. Распределен.	CO ₂	1,82	1,91	5,00%	260,00%	260,05%	0,000001%	0,00001	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000066%
	CH ₄	859,28	900,41	5,00%	260,00%	260,05%	0,229140%	0,00464	0,01841	1,21%	0,13%	0,014716690%
1.В.2.б. Природный газ – 6. Прочее (подземное хранение)	CO ₂	0,00	0,00	5,00%	240,00%	240,05%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,39	1,24	5,00%	240,00%	240,05%	0,000000%	0,00001	0,00003	0,00%	0,00%	0,000000050%
1.В.2.с. Отвод и сжигание в факелах	CO ₂	0,15	0,06	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	CH ₄	0,00	0,00	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,00	0,00	5,00%	75,00%	75,17%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
2.А. Горнодобывающая промышленность												
1. Цемент	CO ₂	984,87	2238,87	2,00%	5,00%	5,39%	0,000608%	0,01573	0,04577	0,08%	0,13%	0,000229419%
2. Известь	CO ₂	819,87	351,83	5,00%	2,00%	5,39%	0,000015%	0,00005	0,00719	0,00%	0,05%	0,000025868%

3. Стекло	CO ₂	42,15	105,48	10,00%	14,00%	17,20%	0,000014%	0,00076	0,00216	0,01%	0,03%	0,000010422%
4.а Керамика	CO ₂	432,24	44,73	2,00%	5,00%	5,39%	0,000000%	0,00119	0,00091	0,01%	0,00%	0,000000419%
4.а Кальцинированная сода	CO ₂	36,19	31,18	2,00%	5,00%	5,39%	0,000000%	0,00014	0,00064	0,00%	0,00%	0,000000037%
2.В. Химическая промышленность												
1. Аммиак	CO ₂	2165,45	1737,69	5,00%	6,00%	7,81%	0,000770%	0,00711	0,03552	0,04%	0,25%	0,000649182%
2. Азотная кислота	N ₂ O	321,79	653,28	2,00%	10,00%	10,20%	0,000185%	0,00446	0,01336	0,04%	0,04%	0,000034192%
4. Капролактam, глиоксал и глиоксиловая кислота	N ₂ O	324,82	208,60	2,00%	40,00%	40,05%	0,000292%	0,00062	0,00426	0,02%	0,01%	0,000007550%
7. Кальцинированная сода	CO ₂	0,88	0,00	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
2.В.8 Метанол	CO ₂	0,00	57,21	5,00%	30,00%	30,41%	0,000013%	0,00049	0,00117	0,01%	0,01%	0,000002876%
	CH ₄	0,00	4,91	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00004	0,00010	0,00%	0,00%	0,000000021%
2.В.8 Этилен	CO ₂	275,94	0,00	5,00%	31,62%	32,01%	0,000000%	0,00100	0,00000	0,03%	0,00%	0,000010080%
	CH ₄	10,88	0,00	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,00004	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000002%
2.В.8 Акрилонитрил	CO ₂	65,65	0,00	5,00%	60,00%	60,21%	0,000000%	0,00024	0,00000	0,01%	0,00%	0,000002054%
	CH ₄	0,37	0,00	5,00%	10,00%	11,18%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
2.В.8 Сажа	CO ₂	0,00	23,05	5,00%	5,00%	7,07%	0,000000%	0,00020	0,00047	0,00%	0,00%	0,000000121%
	CH ₄	0,00	2,08	5,00%	85,00%	85,15%	0,000000%	0,00002	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000024%
2.В.8	CO ₂	0,00	292,46	5,00%	60,00%	60,21%	0,001296%	0,00252	0,00598	0,15%	0,04%	0,000246947%
	CH ₄	0,00	9,77	5,00%	85,00%	85,15%	0,000003%	0,00008	0,00020	0,01%	0,00%	0,000000533%
2.С. Metallургическая промышленность												
1. Производство чугуна и стали	CO ₂	88,98	197,89	10,00%	25,00%	26,93%	0,000119%	0,00138	0,00405	0,03%	0,06%	0,000044688%
	CH ₄	25,03	55,65	10,00%	25,00%	26,93%	0,000009%	0,00039	0,00114	0,01%	0,02%	0,000003534%
2.Д. Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива												
Использование парафинов	CO ₂	1,12	31,59	20,00%	100,12%	102,10%	0,000043%	0,00027	0,00065	0,03%	0,02%	0,000010558%
2.Е. Электронная промышленность												
PFCs, NF ₃		0,00	21,00	5,00%	100,00%	100,12%	0,000018%	0,00018	0,00043	0,02%	0,00%	0,000003374%
2.Ф. Охлаждение и кондиционирование воздуха												
HFCs		0,00	207,22	5,00%	49,75%	50,00%	0,000449%	0,00179	0,00424	0,09%	0,03%	0,000088039%
2.Г. Производство и использование других продуктов												
Медицинское использование	N ₂ O	71,52	29,53	5,00%	20,00%	20,62%	0,000002%	0,00001	0,00060	0,00%	0,00%	0,000000182%
	SF ₆	0,00	7,82	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00007	0,00016	0,00%	0,00%	0,000000031%
3. Сельское хозяйство												

3.А. Внутренняя ферментация животных												
3.А.1. Крупный рогатый скот												
Молочный скот	CH ₄	5881,17	4381,38	5,00%	30,00%	30,41%	0,074213%	0,01638	0,08957	0,49%	0,63%	0,006426442%
Немолочный скот	CH ₄	5746,70	3764,35	5,00%	30,00%	30,41%	0,054782%	0,01155	0,07696	0,35%	0,54%	0,004161934%
3.А.2. Овцы	CH ₄	95,20	17,48	5,00%	30,00%	30,41%	0,000001%	0,00020	0,00036	0,01%	0,00%	0,000000408%
3.А.3. Свиньи	CH ₄	195,15	106,68	5,00%	30,00%	30,41%	0,000044%	0,00021	0,00218	0,01%	0,02%	0,000002775%
3.А.4. Козлы	CH ₄	4,25	7,11	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00005	0,00015	0,00%	0,00%	0,000000030%
3.А.4. Лошади	CH ₄	98,55	13,10	5,00%	30,00%	30,41%	0,000001%	0,00025	0,00027	0,01%	0,00%	0,000000579%
3.А.4. Кролики	CH ₄	3,76	3,64	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00002	0,00007	0,00%	0,00%	0,000000006%
3.А.4. Пушные звери	CH ₄	3,32	2,04	5,00%	30,00%	30,41%	0,000000%	0,00001	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000001%
3.В. Хранение и использование навоза												
3.В.1. Крупный рогатый скот												
Молочный скот	CH ₄	248,78	213,83	5,00%	20,00%	20,62%	0,000081%	0,00094	0,00437	0,02%	0,03%	0,000013081%
	N ₂ O	232,73	200,71	51,20%	75,00%	90,81%	0,001388%	0,00088	0,00410	0,07%	0,30%	0,000926691%
Немолочный скот	CH ₄	229,29	149,61	5,00%	20,00%	20,62%	0,000040%	0,00046	0,00306	0,01%	0,02%	0,000005509%
	N ₂ O	336,32	208,82	51,20%	75,00%	90,81%	0,001503%	0,00058	0,00427	0,04%	0,31%	0,000974277%
3.В.2. Овцы	CH ₄	2,26	0,42	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	10,30	1,89	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,00002	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000104%
3.В.3. Свиньи	CH ₄	363,55	223,92	5,00%	20,00%	20,62%	0,000089%	0,00061	0,00458	0,01%	0,03%	0,000011959%
	N ₂ O	120,58	64,45	51,20%	75,00%	90,81%	0,000143%	0,00012	0,00132	0,01%	0,10%	0,000091800%
3.В.4. Козлы	CH ₄	0,11	0,18	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,83	1,39	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,00001	0,00003	0,00%	0,00%	0,000000047%
3.В.4. Лошади	CH ₄	8,54	1,13	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00002	0,00002	0,00%	0,00%	0,000000002%
	N ₂ O	12,28	1,63	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,00003	0,00003	0,00%	0,00%	0,000000111%
3.В.4. Домашняя птица	CH ₄	34,27	31,66	5,00%	20,00%	20,62%	0,000002%	0,00015	0,00065	0,00%	0,00%	0,000000298%
	N ₂ O	48,10	53,03	51,20%	75,00%	90,81%	0,000097%	0,00028	0,00108	0,02%	0,08%	0,000066114%
3.В.4. Кролики	CH ₄	0,40	0,43	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	2,21	2,14	51,20%	75,00%	90,81%	0,000000%	0,00001	0,00004	0,00%	0,00%	0,000000106%
3.В.4. Пушные звери	CH ₄	16,85	10,33	5,00%	20,00%	20,62%	0,000000%	0,00003	0,00021	0,00%	0,00%	0,000000025%
	N ₂ O	3,50	12,06	51,20%	75,00%	90,81%	0,000005%	0,00009	0,00025	0,01%	0,02%	0,000003655%
3.В.5. Косвенные выбросы N ₂ O	N ₂ O	597,53	414,34	5,00%	56,00%	56,22%	0,002268%	0,00140	0,00847	0,08%	0,06%	0,000097281%
3.Д. Сельскохозяйственные почвы												
3.Д.1.а. Прямые выбросы N ₂ O из обрабатываемых почв												
1. Мин. удобрения	N ₂ O	3201,71	2004,26	5,00%	100,00%	100,12%	0,168310%	0,00563	0,04097	0,56%	0,29%	0,004014463%
2. Внесение навоза	N ₂ O	982,33	658,88	51,20%	100,00%	112,35%	0,022900%	0,00211	0,01347	0,21%	0,98%	0,009957029%
3. Выпас скота	N ₂ O	1159,65	442,75	51,20%	75,00%	90,81%	0,006756%	0,00040	0,00905	0,03%	0,66%	0,004304460%

4. Растит. остатки	N ₂ O	1365,50	1747,93	5,00%	100,00%	100,12%	0,128012%	0,01011	0,03573	1,01%	0,25%	0,010851529%
5. минерализация	N ₂ O	0,00	271,42	5,00%	100,00%	100,12%	0,003087%	0,00234	0,00555	0,23%	0,04%	0,000563427%
6. Органич. почвы	N ₂ O	4389,15	3760,52	5,00%	80,00%	80,16%	0,379740%	0,01646	0,07688	1,32%	0,54%	0,020288461%
3.D.1.b. Косвенные выбросы N ₂ O из обрабатываемых почв												
1. Атмосф. отложения	N ₂ O	635,99	393,06	5,00%	56,00%	56,22%	0,002041%	0,00108	0,00804	0,06%	0,06%	0,000068584%
2. Выщелач. и вынос	N ₂ O	1382,91	1078,82	5,00%	56,00%	56,22%	0,015376%	0,00427	0,02206	0,24%	0,16%	0,000815571%
3.G. Известкование	CO ₂	2297,33	417,69	5,00%	50,00%	50,25%	0,001841%	0,00476	0,00854	0,24%	0,06%	0,000601982%
3.H. Внесение мочевины	CO ₂	158,23	515,79	5,00%	50,00%	50,25%	0,002807%	0,00387	0,01054	0,19%	0,07%	0,000430573%
ЗИЗЛХ												
4.A. Лесные земли												
Лесные земли, остающиеся лесными землями	CO ₂	-41943,37	-50202,90	15,00%	58,00%	59,91%	37,804928 %	0,28140	1,02633	16,32%	21,77%	7,403827389%
Выбросы и абсорбция из осушенных органических почв	CO ₂	536,81	564,49	15,00%	58,00%	59,91%	0,004780%	0,00292	0,01154	0,17%	0,24%	0,000885193%
	N ₂ O	10,07	10,61	15,00%	58,00%	59,91%	0,000002%	0,00005	0,00022	0,00%	0,00%	0,000000313%
4.A. Лесные земли – Сжигание биомассы												
Сжигание биомассы	CO ₂	72,63	20,12	15,00%	58,00%	59,91%	0,000006%	0,00009	0,00041	0,01%	0,01%	0,000001039%
	CH ₄	7,92	16,99	15,00%	58,00%	59,91%	0,000004%	0,00012	0,00035	0,01%	0,01%	0,000001010%
	N ₂ O	3,72	3,01	15,00%	58,00%	59,91%	0,000000%	0,00001	0,00006	0,00%	0,00%	0,000000022%
4. В. Пахотные земли - 1. Пахотные земли, остающиеся пахотными землями												
Многолетние культуры	CO ₂	-1178,87	375,76	15,00%	50,00%	52,20%	0,001608%	0,00753	0,00768	0,38%	0,16%	0,001683642%
Пахотные земли	CO ₂	20599,82	14554,83	15,00%	50,00%	52,20%	2,412672%	0,05049	0,29755	2,52%	6,31%	0,462145430%
Водно-болотные угодья, переустроенные в пахотные земли	CO ₂	879,52	111,83	15,00%	50,00%	52,20%	0,000142%	0,00224	0,00229	0,11%	0,05%	0,000148482%
4.D. водно-болотные угодья	CO ₂	49,50	4,62	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00014	0,00009	0,01%	0,00%	0,000000496%
	CH ₄	3,16	0,30	5,00%	50,00%	50,25%	0,000000%	0,00001	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000002%
4.E Поселение	CO ₂	-5991,48	-5965,37	10,00%	50,00%	50,99%	0,386693%	0,02966	0,12195	1,48%	1,72%	0,051745738%
Продукция из заготовленной древесины, произведенная и потребляемая внутри страны												
1. Массивная древесина	CO ₂	-1159,82	1375,04	15,00%	58,70%	60,59%	0,029006%	0,01608	0,02811	0,94%	0,60%	0,012467440%

2. Бумага и картон	CO ₂	-49,40	-35,08	15,00%	58,70%	60,59%	0,000019%	0,00012	0,00072	0,01%	0,02%	0,000002835%
Продукция из заготовленной древесины, которая экспортирована												
1. Массивная древесина	CO ₂	-1196,06	-6080,69	15,00%	75,70%	77,17%	0,920324%	0,04810	0,12431	3,64%	2,64%	0,202116567%
2. Бумага и картон	CO ₂	-43,22	2173,16	15,00%	75,70%	77,17%	0,117549%	0,01890	0,04443	1,43%	0,94%	0,029354274%
5. Отходы												
5.A. Захоронение твердых отходов	CH ₄	1704,01	2671,36	15,00%	37,00%	39,92%	0,047541%	0,01684	0,05461	0,62%	1,16%	0,017302410%
	CH ₄	0,00	23,55	30,00%	34,64%	45,82%	0,000005%	0,00020	0,00048	0,01%	0,02%	0,000004667%
	N ₂ O	0,00	21,04	30,00%	34,64%	45,82%	0,000004%	0,00018	0,00043	0,01%	0,02%	0,000003725%
Сжигание отходов												
Сжигание отходов	CO ₂	24,10	26,31	5,00%	40,00%	40,31%	0,000005%	0,00014	0,00054	0,01%	0,00%	0,000000455%
	CH ₄	0,00	0,02	5,00%	100,00%	100,12%	0,000000%	0,00000	0,00000	0,00%	0,00%	0,000000000%
	N ₂ O	0,36	0,25	5,00%	100,00%	100,12%	0,000000%	0,00000	0,00001	0,00%	0,00%	0,000000000%
Очистка и сброс сточных вод												
Коммунальные стоки	CH ₄	1529,41	1189,25	10,00%	81,00%	81,61%	0,039373%	0,00469	0,02431	0,38%	0,34%	0,002626252%
5.D. Очистка и сброс сточных вод	N ₂ O	148,54	170,22	5,00%	50,00%	50,25%	0,000306%	0,00093	0,00348	0,05%	0,02%	0,000027567%
	CH ₄	1107,12	1873,87	10,00%	81,00%	81,61%	0,097755%	0,01213	0,03831	0,98%	0,54%	0,012592763%
Итог		115940,81	48914,92				44,63%					8,52%
				Процент неопределенности в общей инвентаризации			66,80%					29,20%
Примечание: выбросы CH ₄ и N ₂ O показаны в CO ₂ эквиваленте с применением коэффициентов глобального потепления. Для CH ₄ – 25 и для N ₂ O – 298.												

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Детальное методологическое описание для индивидуальных источников выбросов

Детальное описание применяемых технологий представлено в каждой из категорий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – Дополнительные материалы**Таблица 4.1. – Детализированные данные сектора «Сельское хозяйство» - Валовый сбор сельскохозяйственных культур, тыс. тонн**

Культуры	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Пшеница	381,2	242,1	330,2	354,1	230,3	438,8	600,3	743,9	787,4	711,4	965,8
Рожь	2651,5	1962,3	3062,8	2825,8	1863,7	2143,3	1794,4	1787,9	1383,7	928,9	1359,9
Тритикале	0	0	0	75,4	65,4	112,9	160,8	185,4	180	203,6	311,7
Ячмень	2908,1	3032	2933,8	3164,9	3013,3	1964,5	2193,7	2358,9	1622,9	1180,9	1377,6
Овес	806,3	760,1	722,6	870,6	759,9	638,2	706,5	821,8	501,4	368,4	494,6
Гречиха	11,3	14,5	7,6	18,1	4	13,7	17,8	15	13,7	8,8	18,2
Кукуруза на зерно	24,4	28	3,4	5,6	1	2,7	4,6	6,1	6,1	9,9	29,4
Просо	0,4	0,2	0,3	0,1	0	0	0	1,3	0,8	1,3	6,8
Льноволокно	52,2	76	60,7	56,8	48,7	59,6	49,1	26,1	35,7	20,9	37,2
Сахарная свекла	1479	1147,3	1119,6	1568,3	1078,1	1172,4	1010,6	1262	1427,5	1186,5	1473,6
Рапс	69,4	30,9	34,6	20,7	18,7	25,6	18,8	21,3	52	57,2	72,6
Картофель	8590,4	8958,1	8983,9	11644,2	8241	9504,2	10880,5	6942,1	7573,5	7491,1	8717,8
Овощи	748,8	918,2	838,4	1047,5	1029	1031	1204	1177	1201	1302	1379
Кормовые корнеплоды	6683,7	5352,6	3619,8	4921	3620,2	3575,7	3741	4245,8	3491,4	2586,4	2960,6
Кукуруза на силос	10462,7	9651,4	5261	7078,3	2758	3006,7	3644,3	4464,9	4358,1	5194,5	7722,7
Горох	163,7	173,3	114,1	127,4	103,8	112,2	180,9	272,9	180,8	124,3	122,8
Фасоль	0,6	0,7	0,7	0,8	1,2	1	1,1	1,6	1,8	2,6	2
Вика и виковые смеси	70,4	63,8	44,7	45,8	33,3	43,3	67,8	130,3	93,5	60,6	88,7
Люпин кормовой сладкий	15,3	17,7	9,3	18,4	16,4	30	58,3	85,3	54,2	27,3	30,3
Сено однолетних трав	15	14,2	15,4	17,8	15,4	16,9	22,4	19,1	19,8	13,6	17,1
Сено многолетних трав	1734,8	2214,3	1833,6	1532	1664,2	1585,3	1531,6	1752,2	1401,5	1156,3	980,1
Зеленая масса многолетних трав	15828,6	15590,7	11343,6	12881,9	10864,5	11057,4	11837,1	12961,5	13326,4	7614,1	7192
Зеленая масса однолетних трав	6591,7	5705,8	3577	5292,3	4373,9	4992,6	6052,8	6117,2	4944,8	3720,8	3599,3
Соя											

Культуры	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Пшеница	867,2	1017	795,9	1121	1174,6	1075,4	1396,7	2045,2	1979,2	1739,3
Рожь	1293,6	1600	1151,9	1397,2	1155,1	1072	1305,1	1492,4	1226,6	735,5
Тритикале	426,6	798,2	890	1216,1	1121,1	977,7	1241,5	1818,7	1788,5	1253,6
Ячмень	1700,4	1681	1608,4	2031,6	1864,1	1830,8	1910,9	2212,8	2123,4	1965,7
Овес	530,2	574,6	593,5	765,5	609,4	551,1	580	605,3	552,4	441,9
Гречиха	15,8	6,8	11,5	11,7	7,2	4,9	12,9	18	19,3	18,5
Кукуруза на зерно	31,1	29,6	50	38,6	144	152,5	541	495,2	448,6	550,5
Просо	6,4	2,5	13,6	8,1	12,3	16,1	24,2	24,2	13,5	18,8
Льноволокно	31,5	26,5	41,3	56,6	50,4	29,2	38,8	60,9	46,8	45,8
Сахарная свекла	1682,1	1145,5	1920,4	3088,2	3065,1	3978,4	3626,1	4030,3	3973	3773,4
Рапс	94,9	59,6	55,2	142,8	150	114,9	240,1	487,2	612,4	374,3

Картофель	7767,6	7420,7	8649,4	9902,1	8184,8	8329,4	8744	8779,7	7125	7831,2
Овощи	1415	1507	2002	2035	2007	2173	2153	2301	2308	2334,3
Кормовые корнеплоды	2881,5	1862,8	2165,9	2064,9	1713,9	1771,6	1796	1643,5	1414,6	1168,4
Кукуруза на силос	6641	5548,7	8876,7	8407,1	9227,4	13806,7	14951,4	16812,3	18933,2	17849,3
Горох	103	90,9	94	110,2	50,7	46,9	30,4	39	48,8	35,9
Фасоль	2,5	2,7	2,9	2,8	3,8	3,1	3	3,5	3,2	2,4
Вика и виковые смеси	83,9	88,4	109,2	121,2	90,8	54,4	39,1	47,8	60,5	39,1
Люпин кормовой сладкий	32,7	29,7	40	79,4	78,6	54,1	46,9	81,4	73,6	39,4
Сено однолетних трав	20,4	19,3	20,7	17,1	27,4	35,5	27,9	22,4	30,3	32,3
Сено многолетних трав	1187,9	985,4	1023,6	1005,1	1092,9	976,4	959,9	881,2	773,2	784,5
Зеленая масса многолетних трав	9214,4	6333,3	7892	9406,2	9954	9695,3	9761,5	10507,2	12600,2	12684
Зеленая масса однолетних трав	3557,7	3125,2	4767,6	4630,6	4750,3	4299,7	3686,3	3553,4	4968,5	4491,1
Соя										

Культуры	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Пшеница	2177,9	2554,2	2101,9	2924	2896,4	2339,9	2620,2	1814,8	2308,8	2848,4	2532,8
Рожь	804	1082,5	648,4	867,3	752,6	650,9	669,8	502,5	755,5	1050,7	848,2
Тритикале всего	1324,1	1819,1	1272,7	2077,1	1928,9	1641,2	1607	1014,6	1310,4	1543,1	1068,7
Ячмень	2012,6	1917,6	1673,7	1988,2	1849,1	1252,7	1419,9	944,3	1098,2	1375,1	1119,3
Овес	448,1	422,2	351,6	522,2	491,9	390,0	460,2	341,5	368,3	444,5	326,9
Гречиха	44,5	39,3	30,4	18,4	11,6	13,1	18	18,5	17	28,3	20,1
Кукуруза на зерно	1212,5	954,1	1119,8	599,4	223	710,4	694,2	1137,9	1093,4	1075,8	1201,8
Просо	26,3	18,3	20,5	10	9,9	28,0	18,4	19,9	18	15,6	14,2
Льноволокно	46	51,6	44,9	48,3	40,5	41,3	42,3	19,9	46,3	47,8	35,7
Сахарная свекла	4485,1	4773,8	4343,2	4805,6	3299,9	4278,1	4988,7	4806,3	4927,3	4010,9	3870,9
Рапс	379,3	704,4	675,7	729,7	382,4	260,0	602,4	456,2	578,1	731,3	715,2
Картофель	7721	6910,9	5913,7	6279,7	5995,3	5985,8	6414,8	5865,1	6105,3	5231,2	4807,7
Овощи	1979,4	1581	1628,3	1734,4	1686,7	1891,3	1958,5	1745,9	1854,5	1750,7	1707,6
Кормовые корнеплоды	1328	1232,2	849,3	700,3	404	292,9	278,8	278,1	281,2	255,1	232,1
Кукуруза на силос	25232,1	22755,1	23696,1	20018,7	17348,2	23272,7	21807,6	20068,6	20867,4	23414,5	21862,5
Горох	47,5	61,6	58,3	61,7	50,6	49,7	51	58	70,7	85,7	84,2
Фасоль	0,0183	8,3	0	0,0043	0,0014	0,002	0,007	0,03	0,03	0,03	4
Вика и виковые смеси	55,9	66,9	58,2	86,7	70,9	43,2	50	33,1	31,7	36,5	19,5
Люпин кормовой сладкий	31,1	42,5	29	34,1	24	15,0	11,1	5,5	3,3	3,5	1,8
Сено однолетних трав	22,7	14,7	14,4	17,1	15,2	30,5	25,9	35,4	36,9	29,3	23,7
Сено многолетних трав	470,4	491,2	485	425	385,5	857,0	724,3	857,0	759,1	779,5	820,9
Зеленая масса многолетних трав	12009,5	11044,6	11986,8	12881,1	11230,1	24801,2	24924,2	24509,1	24719,6	29128,8	28429,4
Зеленая масса однолетних трав	5137,1	4371,4	5037,6	5379,3	7463	9620,0	7198,8	7176,2	6401,7	6914,0	5726,4
Соя	3,2	11,9	8,4	4,6	1,5	2,1	2,3	2,0	2,1	1,9	3,9

Таблица 4.2. – Потенциалы глобального потепления

Парниковые газы	Второй оценочный доклад	Четвертый оценочный доклад
Диоксид углерода	1	1
Метан	21	25
Закись азота	310	298
ГФУ-23	11 700	14 800
ГФУ-32	650	675
ГФУ-125	2 800	3 500
ГФУ-134	1 000	1 100
ГФУ-134a	1 300	1 430
ГФУ-152a	124	140
ГФУ-143a	3 800	4 470
Гексафторид серы	23 900	22 800

Таблица 4.3. – План выполнения общих процедур контроля качества (2022-2023 гг.)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор РУП «Бел НИЦ «Экология»
 Р.В.МИХАЛЕВИЧ
 2022 г
 М.П.

План выполнения общих процедур контроля качества – уровень 1 (период подготовки кадастра 2022-2023 гг.)

Деятельность по КК	Процедуры	Сроки выполнения	Ответственные
Проверить, были ли документированы предположения и критерии в отношении выбора данных о деятельности, коэффициентов выбросов, и других параметров оценки.	Провести перекрестную проверку описаний данных о деятельности и коэффициентов выбросов с информацией о категориях источников и обеспечить правильное документирование всей информации.	Январь 2023	Бертош Е.И. Гончар К.В. Мелех Д.В. Пискунович В.М. Фурса Ю.В.
Проверить ошибки, связанные с копированием входных данных и ссылок.	Подтвердить, что ссылки на библиографические данные правильно приводятся во внутренней документации. Провести перекрестную проверку выборки входных данных из каждой категории источников (либо данных измерений, либо параметров, использованных в расчетах) для определения ошибок, связанных с копированием.	Январь 2023	Бертош Е.И. Гончар К.В. Мелех Д.В. Пискунович В.М. Фурса Ю.В.
Проверить правильность расчета выбросов.	Выполнить выборочную проверку расчетов выбросов.	Ноябрь 2022	Гончар К.В. Мелех Д.В.
Проверить правильность регистрации единиц измерения параметров выбросов, а также правильность использования соответствующих переводных коэффициентов.	Проверить правильность обозначения единиц измерения параметров выбросов в рабочих таблицах. Проверить правильность переводных коэффициентов. Проверить правильность использования временных и пространственных корректировочных коэффициентов.	Апрель 2022 – апрель 2023	Бертош Е.И. Гончар К.В. Мелех Д.В. Пискунович В.М. Фурса Ю.В.
Проверить согласованность данных между категориями.	Установить параметры (например, данные о деятельности, константы), которые являются общими для многих категорий, и подтвердить наличие согласованности величин,	Июнь 2022	Бертош Е.И. Гончар К.В. Мелех Д.В.

	используемых для этих параметров в расчетах выбросов/поглощений.		Пискунович В.М. Фурса Ю.В.
Проверить правильность передвижения кадастровых данных по этапам обработки.	Проверить правильность агрегирования данных о выбросах от более низких до более высоких уровней отчетности при подготовке резюме. Проверить правильность переноса данных о выбросах между разными видами промежуточной продукции.	Сентябрь 2023	Пискунович В.М. Фурса Ю.В.
Проверить правильность оценки или расчета неопределенностей, связанных с выбросами или поглощением.	Проверить полноту и правильность расчета оцениваемых неопределенностей.	Март – апрель 2023	Мелех Д.В.
Проверить согласованность временного ряда.	Проверить временную согласованность исходных данных временного ряда для каждой категории. Проверить согласованность алгоритма/метода, используемого для расчетов по всему временному ряду. Проверить изменения методологии данных, ведущие к проведению пересчетов.	Март 2023	Бертош Е.И. Гончар К.В.
Провести обзор внутренней документации.	Проверить наличие подробной внутренней документации для выполнения оценок. Проверить архивацию и хранение кадастровых и вспомогательных данных.	Апрель 2022 – апрель 2023	Пискунович В.М. Фурса Ю.В.
Провести проверки полноты.	Подтвердить, что оценки сообщаются по всем категориям источников и всем годам, начиная с соответствующего базового года до периода подготовки настоящего кадастра. Проверить документирование известных пробелов в данных, которые приводят к неполноте оценок выбросов по категориям источников.	Ноябрь 2022	Бертош Е.И. Гончар К.В. Мелех Д.В. Пискунович В.М. Фурса Ю.В.
Сравнить оценки с оценками, сделанными ранее.	Для каждой категории источников необходимо сравнить оценки нынешнего кадастра с предыдущими оценками. В случае существенных изменений или отклонений от ожидаемых тенденций провести повторную проверку оценок и объяснить любое различие.	Декабрь 2022	Бертош Е.И. Гончар К.В. Мелех Д.В. Пискунович В.М. Фурса Ю.В.

Таблица 4.4. – Анализ рекомендаций, размещенных в ARR2021 (документ FCCC/ARR/2021/BLR)**1. Общие вопросы**

ARR2021 содержит 25 общих замечаний. По результатам проверки в 2021 г. 13 замечаний отмечены как «Решено», 10 замечаний – «Решено частично», нет замечаний – «Не решено», 2 новых замечания. Ниже рассмотрены замечания со статусами «Решено частично», а также новые замечания.

№ замечания	Описание замечания	Рекомендация	Объяснение ERT	Статус по состоянию на 25 марта 2022 г.
G.3	Дальнейшие улучшения (определенные Стороной) (G.26, 2019 г.) Прозрачность	Отчет в НДК о статусе реализации каждого запланированного улучшения и о сроках реализации.	«Решено частично» Сторона сообщила в своем НДК (таблица 1.4, стр. 23) об улучшениях, примененных к каждой из ключевых категорий. Информация о запланированных улучшениях, включая ориентировочные сроки реализации, представлена в секторальной главе ЗИЗЛХ (разделы 6.3, 6.4.6, 6.5.6, 6.6.6, 6.7.6, 6.8.6 и 6.9.6). Разделы ППИП, главы по сельскому хозяйству и отходам (4.2.1.6, 4.4.7.6, 5.3.6, 5.4.6, 7.2.2.6, 7.4.1.6 и 7.5.2.6) содержат краткое описание запланированных улучшений для каждой категории, но не включают ориентировочные сроки реализации. В НДК говорится, что улучшения в энергетическом секторе не запланированы (разделы 3.2.4.6, 3.2.5.6, 3.2.6.6 и 3.2.7.6), но в ходе обзора Сторона пояснила, что запланированы некоторые изменения, включая перераспределение CH ₄ и N ₂ O. выбросы от биомассы на автомобильном и железнодорожном транспорте в подкатегорию 1.A.4.a коммерческих/институциональных, применяя в своих расчетах правильные коэффициенты выбросов CH ₄ и N ₂ O для древесины/древесных отходов, оценивая и сообщая о выбросах CO ₂ от использования биомассы для соответствующих категорий, и исправление ключей обозначений (см. ID# E.54 в таблице 5). НДК (приложение 5, таблица 5.4, стр. 314–324) также включает план действий с указанием сроков для каждой рекомендации ERT, но в плане не указывается статус реализации запланированных улучшений. В ходе обзора Сторона уточнила статус реализации запланированных улучшений, включая ориентировочные сроки, в качестве обновления таблицы 5.4 НДК.	Решено в ходе проверки.
G.8	Методы (G.9, 2019 г.) (G.6, 2017 г.) (G.6, 2016 г.) (G.6, 2015 г.) (таблица 3,	Включить в НДК дополнительную информацию для объяснения методологий и процедур,	«Решено частично» Сторона добилась значительного прогресса в повышении общей прозрачности кадастра. НДК содержит дополнительную информацию о методологиях, таблицы данных для данных и КВ для основных категорий, включая таблицу 3.4 с параметрами для оценки выбросов с использованием эталонного подхода (стр.	Учтены в каждом из секторов.

	2013 г.) (23, 2012 г.) Прозрачность	используемых в расчетах, описание процесса сбора данных и дополнительные таблицы данных для представления данных и КВ, которые использовались, а также справочную информацию обо всех данных, использованных в расчетах, особенно для секторов энергетики и промышленных процессов.	42–43), а также таблицы данных и КВ для сектора ППИП (например, таблицы 4.2 (стр. 65–66), 4.4 (стр. 67–68), 4.6 (стр. 71), 4.7 (стр. 72–73), 4.16 (стр. 93) и 4.17–4.18 (стр. 94)) и сельскохозяйственный сектор (например, таблицы 5.3 (стр. 120), 5.5–5.11 (стр. 122–131) и 5.14–5.23 (стр. 133–145). Однако ГЭР отметила, что существует много проблем с прозрачностью, связанных со справочной информацией о применяемых методологиях в Энергетике, ППИП и других секторах (см. ID#s E.1, E.10, E.20, E.23, E.26, E.27, E.32, E. 42, E.43, E.45, E.48, E.49, E.51, I.8, I.9, I.12, A.6, A.17, L.12(b), W.15 и W.16 ниже и вопросы E.61, I.21, W.19, W.24 и W.27 в таблице 5) и пришла к выводу, что рекомендация еще не полностью реализована, несмотря на достигнутый Стороной прогресс.	
G.10	Условные обозначения G.10 (G.13, 2019 г.) (G.25, 2017 г.) Соответствие требованиям Конвенции	Обеспечить правильное использование условных обозначений (включая «NA») в таблицах ОФО в соответствии с решением 24/CP.19, приложение I, пункты 37, 50(f) и 53.	«Решено частично» Хотя представление условных обозначений улучшилось, некоторые условные обозначения по-прежнему использовались неправильно для каждого из секторов (см. ID# E.4, E.6, E.7, I.17, L.10, L.14 и W.16 ниже). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что исправит этот вопрос в следующем НДК.	Учтены в каждом из секторов.
G.11	Условные обозначения (G.14, 2019 г.) (G.25, 2017 г.) Соответствие требованиям Конвенции	Предоставьте обоснование использования условных обозначений, в частности «NE» и «IE», в таблице НДК и в таблице 9 ОФО.	«Решено частично» Беларусь представила обоснование использования ею условных обозначений «IE» и «NE» в таблице 9 ОФО. Однако в большинстве случаев причина указания Стороной «NE» связана с отсутствием данных и, в одном случае, отсутствием методологии МГЭИК. Таблица 9 ОФО и НДК не содержат обоснования для какого-либо использования «NE» для категорий, считающихся незначительными в соответствии с пунктом 37(b) Руководства по представлению кадастров Приложения I РКИК ООН (например, категории 5.A и 5.B.2; см. номера W.5 и W.13 ниже). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она пересмотрит таблицу 9 ОФО для следующего представления кадастра.	Учтены в каждом из секторов.
G.12	ОК/КК и верификация (G.15, 2019 г.) (G.5, 2017) (G.5, 2016)(G.5, 2015)	Внедрите надежные процедуры ОК/КК, в частности, для ключевых категорий.	«Решено частично» Сторона сообщила в своем НДК некоторую общую информацию о процедурах ОК/КК, применяемых для категорий 1.A и 1.B в энергетическом секторе, и сообщила о процедурах ОК/КК для основных категорий в других секторах кадастра (см. ID# G.14 ниже). Однако Стороне необходимо предпринять дальнейшие шаги для обеспечения применения этих процедур во всех секторах (см., например, E.4, E.46, L.3 и L.4	Максимально исправлено в НДК 2022 г.

	(таблица 3, 2013) (19, 2012) Соответствие требованиям Конвенции		ниже). ГЭР также отметила ряд несоответствий между таблицами НДК и ОФО (см., например, E.13, L.5 и L.9 ниже и E.56 и L.19 в таблице 5) и между различными разделами НДК (см. L.2), ошибки в записях таблицы ОФО и в использовании условных обозначений (см., например, E.12, E.17 и L.10 ниже) и случаи, когда простые ошибки, выявленные предыдущими ERT не были исправлены (см. E.14, L.10 и L.11 ниже). В ходе обзора Сторона пояснила, что она будет продолжать применять процедуры ОК/КК на ежегодной основе.	
G.15	ОК/КК и верификация (G.18, 2019) (G.18, 2017) (G.19, 2016) (G.19, 2015) Соответствие требованиям Конвенции	Предоставьте более подробную информацию о причинах наблюдаемых тенденций выбросов во временном ряду на отраслевом уровне и по наиболее важным категориям внутри этих секторов.	«Решено частично» Сторона представила в своем НДК (раздел 2.2, стр. 37) общее описание изменений выбросов по газам в период с 1990 по 2019 год, а также дополнительную информацию о тенденциях для каждого сектора и категории (например, разделы 3.2.4.1 (стр. 44), 4.1.1 (стр. 63–64), 5.1 (стр. 115–117), 5.4 (стр. 145–146), 6.1.1 (стр. 156–157), 7.1 (стр. 240–241) и 7.2 (стр. 241–242)). Однако Сторона не представила достаточной информации о причинах наблюдаемых тенденций выбросов во временном ряду для некоторых секторов. Например, сообщая о тенденциях в энергетическом секторе, Сторона часто предоставляла значения на начало и конец отчетного периода без описания основных движущих сил тенденций или объяснения каких-либо нарушений в наблюдаемых значительных межгодовых изменениях (например, НДК, стр. 39 и 43). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она ежегодно будет улучшать информацию о причинах наблюдаемых тенденций выбросов.	Максимально исправлено в НДК 2022 г.
G.16	ОК/КК и верификация (G.19, 2019) (G.24, 2017) Соответствие требованиям Конвенции	Включить в НДК подробную информацию о существующих механизмах ОК/КК в соответствии с руководящими принципами отчетности по кадастрам РКИКООН, Приложение I, включая информацию о плане ОК/КК и о процедурах ОК/КК, уже реализованных или планируемых к внедрению в будущем.	«Решено частично» Сторона представила в своем НДК (раздел 1.2.3, стр. 16–17 и таблица 5.3 в приложении 5, стр. 312) описание процедур КК и их временные рамки, а также информацию о персонале, ответственном за каждую процедуру. Однако Беларусь не предоставила в НДК подробную информацию о своих целях ОК или роли механизмов ОК в процессе планирования и улучшения кадастра. В ходе обзора Сторона пояснила, что процедуры ОК, проводимые национальной группой по составлению кадастров, имеют форму межсекторальной проверки. Затем НДК рецензируется ученым секретарем и членами Совета молодых ученых БелНИЦ «Экология», а проект НДК публикуется на сайте БелНИЦ «Экология» для общественного обсуждения. Перед подачей НДК Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Беларуси проводит процедуры ОК проекта документа. ГЭР считает, что эта рекомендация еще не была полностью учтена, поскольку Сторона не включила в НДК детали своего плана обеспечения качества.	Решено в ходе проверки. Включено в НДК 2022.

G.20	Пересчеты (G.21, 2019 г.) (G.16, 2017 г.) (G.17, 2016 г.) (G.17, 2015 г.) Прозрачность	Сообщить в НДК полную информацию о пересчетах, относящихся к ранее представленным кадастровым данным, в частности, о пересчетах, сделанных в ответ на процесс обзора, и включить обсуждение влияния пересчетов на тенденцию выбросов.	«Решено частично» Сторона включила в свой НДК (таблица 1.4, стр. 25) резюме пересчетов по ключевым категориям, включая причины перерасчетов. В НДК (глава 8, стр. 256) дается общее объяснение пересчетов и указывается их общее влияние на оценки выбросов ПГ. Для некоторых категорий данные пересчета представлены в отраслевых главах (например, разделы 3.2.4.5, 3.2.5.5, 3.2.7.5, 3.3.2.5, 4.2.1.5, 4.2.3.5 и 5.1.4), а некоторые пересчеты напрямую связаны с ответом Стороны на процесс рассмотрения (см., например, стр. 78 и 84). Однако описания перерасчетов для некоторых категорий в различных секторах по-прежнему непрозрачны (см., например, ID# E.5, E.28, A.20, W.17 и W.23 ниже и ID# E.61 и I.20 в таблице 5), так как в них отсутствует информация о причине пересчетов, изменениях в методологии и допущениях, а также о результатах пересчетов и их влиянии на кадастр. В ходе обзора Сторона отметила, что она планирует улучшить описания своих пересчетов в следующем НДК.	Максимально исправлено в НДК 2022 г.
G.21	Анализ неопределенностей (G.22, 2019 г.) (G.13, 2017 г.) (G.13, 2016 г.) (G.13, 2015 г.) (таблица 4, 2013 г.) (14 и 15, 2012 г.) Соответствие требованиям Конвенции	Включите объяснение наблюдаемых изменений в сообщенных оценках неопределенности между представлениями кадастров в НДК; использовать только хорошо задокументированные значения для конкретных стран для параметров в анализе неопределенности; и сообщите, как анализ неопределенности используется для определения приоритетов улучшений инвентаризации.	«Решено частично» Беларусь представила в НДК (раздел 1.6, стр. 27) оценку кумулятивной неопределенности кадастра за 2019 год в соответствии с пунктом 50(g) Руководства по представлению кадастра в Приложении I к РКИК ООН, в дополнение к информации об основном методе для его оценки неопределенностей и результаты расчетов неопределенностей с учетом и без учета ЗИЗЛХ. Однако Сторона не объяснила наблюдаемые изменения в представленных оценках неопределенностей между представлениями 2020 и 2021 годов или то, как анализ неопределенностей используется для приоритизации улучшений кадастра. Более подробные пояснения к расчетам неопределенности и параметрам, используемым по категориям, были включены в разделы, посвященные неопределенности, каждой отраслевой главы НДК (см., например, идентификационные номера A.2 и A.18 ниже). Однако в НДК не указаны источники используемых значений неопределенности или соответствующая документация по любым значениям для конкретных стран, в том числе для сектора ЗИЗЛХ (см., например, ID# L.20 в таблице 5). В ходе рассмотрения Сторона заявила, что она предоставит всю необходимую информацию об оценке неопределенности при следующем представлении кадастра.	Максимально исправлено в НДК 2022 г.
G.22	Анализ неопределенностей (G.23, 2019) (G.23, 2017)	Выполнить оценку неопределенности и сообщить об этом, включив информацию о количественных оценках неопределенности	«Решено частично» Сторона представила в НДК (приложение 2, таблицы 2.1–2.2, стр. 290–302) количественные оценки неопределенности данных, использованных для всех категорий источников и поглотителей, оцененных в кадастре за базовый год и последний кадастровый год, а также неопределенность тенденции между этими двумя годами. Однако в этих таблицах были указаны неправильные годы как	Техническая ошибка. Исправлена в ноябре 2021 г.

	Соответствие требованиям Конвенции	данных, используемых для всех категорий источников и поглотителей, с использованием Руководящих принципов МГЭИК 2006 г.	для базового года (2008 вместо 1990), так и для последнего отчетного года (2018 вместо 2019), а общая неопределенность тренда содержала неточности из-за ошибки передачи технических данных. В ходе рассмотрения Сторона предоставила ГЭР электронные таблицы в формате Excel, содержащие подробные расчеты неопределенности, которые, по оценке ГЭР, были правильными, и пояснила, что некоторая информация была неверно представлена в НДК. Сторона отметила, что она тщательно перенесет данные из электронных таблиц в свой НДК за 2022 год и улучшит свои процедуры контроля качества для будущих отчетов.	
G.24	Условные обозначения	<p>Сторона включила в таблицу 9 ОФО (категории, указанные как "NE") категории 2.E.1–2.E.4 (все газы), 4.A лесные угодья – повторно заболоченные органические и минеральные почвы и 5.C.1.2.b другие/промышленные отходы, медицинские отходы и опасные отходы, а также объяснение того, что выбросы указаны как «NE» из-за отсутствия данных. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она прилагает все усилия для сбора данных для оценки выбросов по отсутствующим категориям. По внутренним причинам Сторона сталкивается с трудностями в получении данных по всему временному ряду, особенно по сектору ЗИЗЛХ. Группа по национальной инвентаризации стремится продолжать сокращать количество категорий, которые не были оценены.</p> <p>В соответствии с пунктом 37(b) Руководящих принципов представления кадастров в соответствии с Приложением I РКИКООН (приложение к решению 24/CP.19), Стороны, включенные в Приложение I, сообщают, почему выбросы или абсорбция для обязательных категорий ОФО не были оценены, что было сделано Беларусь в таблице 9 ОФО для большинства категорий (см. ID# I.17–I.19 в таблице 3). В Руководящих указаниях по представлению кадастров в Приложении I РКИКООН также указывается, что Сторона может считать, что для сбора данных по газу из конкретной категории потребуются несоразмерные усилия, которые будут незначительными с точки зрения общего уровня и тенденции национальных выбросов и в таких случаях используется ключ обозначения «NE». Затем Сторона должна представить в НДК обоснование исключения с точки зрения вероятного уровня выбросов. Общий национальный совокупный расчетный объем выбросов для всех газов и категорий, считающихся незначительными, должен оставаться ниже 0,1% от общего объема национальных выбросов ПГ. Сторонам следует использовать приблизительные данные и коэффициенты выбросов МГЭИК по умолчанию для получения вероятного уровня выбросов. Однако ни одна из категорий, указанных Беларусью как «NE» и включенных в таблицу 9 ОФО, не была определена как незначительная (см. ID# G.1 и G.11 в таблице 3). Аналогичным образом, в НДК (раздел 1.7 о полноте) не содержится дополнительной информации ни по каким категориям, считающимся незначительными.</p> <p>ГЭР рекомендует, чтобы Сторона представила в НДК информацию о незначительных категориях, указанных как «NE», в соответствии с пунктом 37(b) Руководства по представлению кадастров в соответствии с Приложением I РКИКООН, и продемонстрировала, что общая национальная совокупность незначительных категорий, которые не оцениваются, остается ниже 0,1% от общих национальных выбросов ПГ.</p>	Замечание будет устранено в полном объеме в НДК 2023.	
G.24	Методы	Сторона сообщила в сводной таблице 3 ОФО и таблице 1.4 НДК (стр. 25-27), что, хотя для многих ключевых категорий были определены коэффициенты выбросов и параметры для конкретных стран (например, CO2 из газообразного топлива для категорий 1.A.1, 1.A.2, 1.A.4 и 1.A.5, CO2 для категорий 2.A.1 и 2.B.1, CH4 для	В НДК 2022 будет включено объяснение отсутствия расчетов	

	<p>категории 3.A.1 (крупный рогатый скот), CH₄ и N₂O для категории 3 .B.1 (крупный рогатый скот), CO₂ для категории 4.G и CH₄ для категории 5.A), существует несколько ключевых категорий, для которых по-прежнему применяется методология уровня 1 (например, CO₂ при сжигании жидкого и твердого топлива для категорий 1.A.1 (включая сжигание торфа), 1.A.2, 1.A.4 и 1.A.5, выбросы от всех видов топлива для категории 1.A.3, CH₄ для категории 1.B. 2.b, прямой N₂O для категории 3.D и CO₂ для категорий 3.G, 4.A.1, 4.B.1 и 5.D). Это не соответствует Руководящим принципам представления кадастров Приложения I РКИК ООН (пункт 11), согласно которым для категорий, которые считаются ключевыми категориями в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (том 1, глава 4), Приложение I Сторонам следует приложить все усилия для разработки и/или выбора КВ, а также для сбора и выбора данных в соответствии с методами, рекомендованными МГЭИК. В соответствии с пунктом 11 Руководящих принципов представления кадастров РКИК ООН, приложение I, для категорий, которые считаются ключевыми категориями, когда национальные обстоятельства запрещают использование рекомендуемого метода, Сторона, включенная в приложение I, должна объяснить в своем ежегодном представлении кадастров ПГ причину(ы), что он не смог реализовать рекомендуемый метод в соответствии с деревьями решений в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г.</p> <p>В ходе обзора Сторона пояснила, что она прилагает все усилия для использования методов оценки более высокого уровня и коэффициентов выбросов для конкретных стран для ключевых категорий. Сторона не представила никаких причин своей неспособности внедрить рекомендованный метод в соответствии с схемами принятия решений в Руководящих принципах МГЭИК 2006 года.</p> <p>ГЭР призывает Сторону в отношении категорий, которые считаются ключевыми категориями в соответствии с пунктом 11 Руководящих принципов представления кадастров, Приложение I РКИК ООН, и Руководящих принципов МГЭИК 2006 г., прилагать все усилия для разработки и/или выбора КВ, а также сбора и выбора КВ. в соответствии с передовой практикой МГЭИК и использовать рекомендуемый метод в соответствии с соответствующими схемами принятия решений в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г.</p> <p>ГЭР рекомендует, чтобы Сторона включала в свой кадастр объяснение категорий, которые считаются ключевыми категориями и для которых национальные обстоятельства запрещают использование рекомендованного метода, а также причину(ы) неспособности внедрить рекомендуемый метод в соответствии с деревьями решений в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г.</p>	по более высокому методу или пересчеты ключевых категорий по более высокому уровню.
--	--	---

2. Сектор «Энергетика»

ARR2021 содержит 53 замечания. По результатам проверки в 2021 г. 7 замечаний отмечены как «Решено», 20 замечаний – «Решено частично», 26 замечаний – «Не решено» и 10 новых замечаний. Ниже рассмотрены замечания со статусами «Решено частично», «Не решено» и новые замечания.

№	Описание замечания	Рекомендация	Объяснение ERT	Статус по состоянию на 25 марта 2022 г.
Сектор «Энергетика»				
Е.1	Общая часть (сектор «Энергетика») – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.1, 2019) (Е.1, 2017) (Е.1, 2016) (Е.1, 2015) (20, 2013) (32, 2012) Прозрачность	Повышение прозрачности и включение подробной информации о коэффициентах выбросов (ВК) и данных о деятельности (ДД), например, путем включения сводных таблиц ВК и ДД, используемых для кадастровых оценок, вместе с четким описанием их источников и путем предоставления четких указаний используемой методологии.	Частично решено. Сторона представила в своем НДК (таблица 3.4, стр. 42) информацию об источниках коэффициентов низшей теплотворной способности (НТС) и содержании углерода для 14 видов топлива: значения содержания углерода по умолчанию из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 1, таблица 1.3) использовались примерно для 60 процентов топлива, а национальные источники коэффициентов НТС были перечислены в НДК (стр. 62) вместе с источниками содержания углерода для других видов топлива. Беларусь также представила дезагрегированный энергетический баланс в своем НДК (приложение 4). Тем не менее, в НДК не содержится справочной информации по данным о деятельности (например, в сводных таблицах) и распределении топлива по категориям для секторального подхода или по используемым КВ для конкретных видов топлива (например, путем предоставления справочной информации о национальных КВ CO ₂ или по КВ CH ₄ и N ₂ O, используемых в секторальном подходе). В ходе проверки Сторона пояснила, что она представила только КВ и содержание углерода для эталонного подхода, и указала, что она предоставит более подробную информацию в следующих кадастрах. Сторона также пояснила, что в соответствии с национальным законодательством технические кодексы установившейся практики (ТКП) разрабатываются соответствующими органами и используются в качестве руководства предприятиями энергетического сектора и ППИП, а это означает, что эти ТКП являются авторитетными и достаточно надежными для использования в качестве источников информации о национальных параметрах.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.2	Общая часть (сектор «Энергетика») – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.2, 2019) (Е.2, 2017) (Е.2, 2016) (Е.2, 2015) (21, 2013) (44, 2012) Точность	Использование национальных КВ для ключевых категорий.	Частично решено. С 2020 года Беларусь использует национальный КВ CO ₂ (54,4 т/ТДж) только для природного газа при стационарном сжигании (таблица НДК 1.4) как для эталонного, так и для секторального подхода. Сторона обосновала использование того же методологического подхода и КВ, что и Российская Федерация, для своего национального кадастра ПГ, пояснив, что весь природный газ импортируется из Российской Федерации (раздел 4.3.1.2 НДК, стр. 83). Согласно таблице 1.4 НДК, в которой обобщаются методологические уровни, применяемые для ключевых категорий, Сторона продолжала применять коэффициенты выбросов CO ₂ по умолчанию для жидкого и твердого топлива в категориях 1.A.1 (энергетическая промышленность) и 1.A.2 (промышленность и строительство), а также для подкатегорий 1.A.3.b (автомобильный транспорт) и 1.A.3.c (ж/д транспорт) и для жидкого топлива для подкатегории 1.A.3.d (внутреннее судоходство), которые определены как ключевые категории в таблице 7 ОФО. Единственной ключевой категорией летучих выбросов являются	Национальные КВ для автомобильного топлива применены в кадастре, представленном в 2022 г. Однако это полностью не снимет поднятый экспертами РКИК ООН вопрос, т.к. одной из ключевых категорий выбросов (CH ₄) является распределение природного газа

			выбросы CH_4 для подкатегории 1.B.2.b (природный газ), и в оценках Беларусь использовала КВ CH_4 по умолчанию. Таблица 1.4 НДК не содержит информации о других национальных КВ CO_2 и CH_4 в этом секторе. В ходе проверки Сторона уточнила, что она будет применять национальные КВ для других ключевых категорий, когда будет доступна соответствующая информация.	(1.B.2.b.5), а получение национальных КВ для этой категории требует проведения дорогостоящих мероприятий по мониторингу.
Е.3	Общая часть (сектор «Энергетика») – все виды топлива – CO_2 , CH_4 и N_2O (Е.3, 2019) (Е.4, 2017) (Е.4, 2016) (Е.4, 2015) (22, 2013) (33, 2012) Прозрачность	Включить в НДК подробную информацию об управлении и обработке данных.	Решено. Сторона представила в своем НДК (например, разделы 3.2.4.4, 3.2.5.4, 3.2.6.4, 3.2.7.4 и 3.3.2.4) информацию о процедурах ОК/КК, реализованных для категорий 1.A и 1.B в энергетическом секторе. Процедуры ОК/КК, связанные со сбором и обработкой данных, применимые ко всем секторам, описаны в НДК (таблица 1.1, стр. 16).	ВОПРОС СНЯТ
Е.4	Общая часть (сектор «Энергетика») – все виды топлива – CO_2 , CH_4 и N_2O (Е.4, 2019) (Е.5, 2017) (Е.5, 2016) (Е.5, 2015) (23, 2013) Сопоставимость	Внедрение процедур КК для обеспечения правильного и последовательного использования условных обозначений.	Частично решено. Эксперты РКИК ООН отметили улучшения по сравнению с предыдущими представленными кадастрами, например: (а) Беларусь сообщила «IE» (вместо «NO») в таблице 1.A.(a)s2 ОФО и представила сопроводительную информацию в таблице 9 ОФО для подкатегорий 1.A.2.b (цветные металлы) и 1.A.2.f (нерудные полезные ископаемые), поясняя, что дезагрегированные данные по этим подкатегориям отсутствуют, а выбросы были указаны в подкатегории 1.A.2.g.viii; (b) Беларусь сообщила «IE» (вместо «NO») в таблице 1.A.(a)s4 ОФО для подкатегории 1.A.4.c.iii (рыболовство), предоставив примечание в таблице 9 ОФО о том, что выбросы были включены в подкатегорию 1.A.4.c.ii (внедорожный транспорт и другая техника) в связи с отсутствием в энергетическом балансе дезагрегированных ДД; (c) В таблице 1.A.(a)s2 ОФО указано «NO» вместо «NE» в подкатегориях 1.A.2.f и 1.A.2.g.i–viii для уловленного CO_2 ; (d) В таблице 1.B.2 ОФД было указано «IE» для всех ДД в подкатегории 1.B.2.c (отвод газа и факельное сжигание, нефть и газ) для выбросов CO_2 и CH_4 , с пояснениями, приведенными в таблице 9 ОФД. Однако в некоторых случаях Сторона продолжала неправильно использовать условные обозначения. Например, в таблице 1 ОФД для выбросов прекурсоров ПГ (NO_x , монооксид углерода, неметановые летучие органические соединения и диоксид серы) было указано «NO». Кроме того, хотя «NE» следует указывать в отношении деятельности, осуществляемой в стране, но по которой не	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

			представлены оценки, в таблице 1.В.2 ОФД Сторона попрежнему указывала «NO» в отношении ДД, предполагаемых КВ и выбросов CO ₂ и CH ₄ для подкатегории 1.В.2.а.5 (распределение нефтепродуктов). Аналогичным образом, для выбросов CO ₂ и N ₂ O в подкатегории 1.В.2.а.4 (переработка нефти) было указано «NA», даже несмотря на то, что деятельность осуществляется в стране и Руководящие принципы МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 4.2.2.2) предоставить методологию для подкатегории. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она исправит использование условных обозначений при следующем представлении кадастра.	
Е.5	Общая часть (сектор «Энергетика») – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.5, 2019) (Е.23, 2017) (Е.31, 2016) (Е.31, 2015) Соответствие требованиям отчетности по Конвенции	Внесение соответствующей информации об изменениях, внесенных для выполнения рекомендаций, сделанных в предыдущих отчетах о проверке, как это требуется в пункте 50(i) Руководящих принципов представления отчетности по кадастрам Сторон Приложения I РКИК ООН.	Частично решено. Сторона сообщила в своем НДК (таблица 1.4, стр. 25) информацию об общих улучшениях, сделанных по ключевым категориям, и представила краткие пояснения по пересчетам по сектору в разделах НДК по конкретным категориям сектора «Энергетика» (раздел 3.2.4.5), промышленность и строительство (раздел 3.2.5.5), сельское/лесное/рыбное хозяйство (раздел 3.2.7.5), транспорт (раздел 3.2.6.5) и летучие выбросы (раздел 3.3.2.5). Однако нет четких ссылок на предыдущие рекомендации, и неясно, были ли перерасчеты осуществлены в ответ на процесс обзора. В ходе обзора Сторона пояснила, что она продолжит совершенствовать свою отчетность для обеспечения соблюдения требований к отчетности.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.6	Общая часть (сектор «Энергетика») – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.7, 2019) (Е.36, 2017) Соответствие требованиям отчетности по Конвенции	Предоставление информации в таблице 9 ОФД, объясняющей причины использования условных обозначений «IE» и «NE».	Частично решено. В таблице 9 ОФД Сторона объяснила использование «IE» для подкатегорий 1.В.2.с.2.i и 1.В.2.с.2.ii (факельное сжигание нефти и газа), отметив, что выбросы сообщаются в подкатегории 1.В.2.с.2.iii (факельное сжигание, комбинированное). Сторона указала «NE» в отношении импорта, экспорта и изменения запасов битума в таблице 1.А(b) ОФД, несмотря на то, что в своих представлениях за 2018, 2019 и 2020 годы они представили эти АД за 2000–2013 годы. В таблицу 9 CRF не было включено объяснение использования «NE» (см. ID# Е.12 ниже). В ходе обзора Сторона пояснила, что она будет продолжать обеспечивать прозрачность, объясняя свои причины предоставления ключей обозначений «IE» и «NE».	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г. Необходимо объяснить в таблице 9 ОФД также использование «NE».
Е.7	Общая часть (сектор «Энергетика») – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	Предоставление информации в НДК об изменениях, внесенных в условные обозначения с	Не решено. Беларусь не предоставила четкой информации об изменениях, внесенных в условные обозначения со времени представления предыдущего кадастра. Эксперты РКИК ООН отметили, что Сторона изменила свою отчетность с «NE» на «NO» в отношении количества CO ₂ , уловленного в рамках подкатегории 1.А.2.f (неметаллические полезные ископаемые) для биомассы,	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

	(Е.8, 2019) (Е.36, 2017) Прозрачность	момента предыдущей подачи.	газообразного топлива, других видов ископаемого топлива и твердого топлива во всем временном ряду, но не объяснили причины этого в НДК. В ходе обзора Сторона указала, что она постарается представить такую информацию в следующем НДК.	
Е.8	1. Общая часть (сектор «Энергетика») – твердое топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.9, 2019) (Е.37, 2017) Точность	Сообщение ДД и выбросов для различных типов угля отдельно в соответствии со статистическими данными за годы после 2011 г. и применение статистических инструментов, представленных в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г., к 1990–2010 гг., для устранения пробелов в данных и обеспечения согласованности временных рядов.	Не решено. Сторона продолжала сообщать агрегированные ДД по типам угля в качестве лигнита для всего временного ряда в таблице 1.А(в) ОФД для эталонного подхода. Трудно определить тип угля, используемый при секторальном подходе, поскольку Беларусь не включила в НДК дезагрегированные данные об использовании твердого топлива по категориям МГЭИК. Эксперты РКИК ООН отметили, что в Беларуси не ведется добыча угля, а в информации сообщаемой МЭА указан только импорт других битуминозных углем. Эксперты РКИК ООН пришли к выводу, что отчетность Стороны может привести к неточным оценкам данных по твердому топливу, поскольку теплотворная способность других битуминозных углей примерно на 70 процентов выше, чем у лигнита. В ходе проверки Сторона поделилась результатами консультаций с Белстатом и указала, что из-за отсутствия в энергетическом балансе в предыдущих кадастрах данных о потреблении угля по типам группа по инвентаризации классифицировала все количества использованного угля как лигнит. В ходе консультаций выяснилось, что данные о потреблении по видам угля, предоставленные Белстатом в МЭА, относятся к прочим битуминозным углям. Беларусь заявила, что решит этот вопрос при следующем представлении кадастра, заменив в кадастровых оценках НТС и КВ для бурого угля на НТС и КВ для других битуминозных углей.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.9	1. Общая часть (сектор «Энергетика») – все виды топлива – CO ₂ (Е.50, 2019) Точность	Расчет национальных КВ CO ₂ на основе содержания углерода в конкретной стране, которое сейчас используется в эталонном подходе и примените их в секторальном подходе.	Решено. Национальный КВ CO ₂ для сжигания природного газа (54,4 т/ТДж), рассчитанный на основе национального коэффициента содержания углерода 14,84 т С/ТДж, применен как для эталонного, так и для секторального подхода. В ходе проверки Сторона пояснила, что она приложит все усилия для расчета национальных коэффициентов выбросов CO ₂ для других видов топлива (например, мазута) в следующих НДК.	ВОПРОС СНЯТ
Е.10	Сжигание топлива – эталонный подход – все виды топлива – CO ₂ (Е.10, 2019) (Е.7, 2017) (Е.7, 2016) (Е.7, 2015) (26,	Исследование и объяснение в таблицах НДК и ОФД причин наблюдаемой разницы между эталонным подходом и секторальным подходом.	Не решено. Сохраняются значительные расхождения между оценками, рассчитанными с использованием эталонного и отраслевого подходов, в пределах от 5,8 до 45,7% (для 2016 и 2012 годов соответственно). Для всех лет оценки эталонного подхода выше оценок секторального подхода, что предполагает возможную недооценку выбросов при секторальном подходе. В НДК (раздел 3.2.1) содержится только общая информация о причинах расхождения между оценками справочного и отраслевого подходов за 2019 год (28,6%), отмечая, что это связано в основном с тем, что не исключается экспорт	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

	2013) (35, 2012) Точность		некоторых видов топлива (легкий каталитический газойль, мазут (тяжелый дистиллят), деасфальтизат и битум) по эталонному подходу и использование различных коэффициентов содержания углерода по эталонному и отраслевому подходу для дизельного топлива, печного топлива, топливных брикетов и торфа. Эксперты РКИК ООН отметили другие несоответствия в представленных данных для эталонного подхода (см. вопросы E.12, E.13 и E.14 ниже), а также систематическую ошибку с сообщением противоположного знака в записях для изменений запасов в ОФД таблица 1.A(b). Более того, сравнение на уровне топлива, представленное в таблице 1.A(c) ОФД, неактуально, поскольку Беларусь сообщила «NO» по видимому потреблению энергии, за исключением NEU (неэнергетического использования), восстановителей и сырья. В ходе проверки Сторона признала, что в изменениях запасов, указанных в эталонном подходе, произошли ошибки со знаком для сырой нефти, газойля/дизельного топлива, сжиженного нефтяного газа, бензина, керосина для реактивных двигателей и природного газа, и заявила, что она рассмотрит этот вопрос в следующем НДК	
E.11	Сжигание топлива – эталонный подход – твердое топливо – CO ₂ (E.12, 2019) (E.25, 2017) (E.33, 2016) (E.33, 2015) Точность	Усиление процедур КК и сообщение правильного общего количества выбросов CO ₂ для эталонного подхода, включив значения фактических выбросов CO ₂ от всех соответствующих видов топлива и соответствующую долю окисленного углерода.	Решено. Сторона сообщила в таблице 1.A(b) ОФД значение по умолчанию, равное 1,00 для доли окисленного углерода для всех указанных видов топлива, включая кокс, бурый уголь и топливные брикеты, а также сообщила о выбросах CO ₂ для всех видов твердого топлива в Таблица 1.A(b) ОФО. Нерешенные вопросы, связанные с отчетностью по твердому топливу в соответствии с эталонным подходом, см. выше в ID# E.8.	ВОПРОС СНЯТ
E.12	Сжигание топлива – эталонный подход – твердое топливо – CO ₂ (E.13, 2019) (E.32, 2017) (E.40, 2016) (E.40, 2015) Точность	а) учет экспорта реактивного топлива; b) учет экспорта битума; c) оценка накопленного углерода; d) предоставление оценки выбросов для импорта кокса; e) усовершенствование процедуры проверки для обеспечения согласованности	а) Не решен. Беларусь сообщила ДД об экспорте реактивного топлива за 2006–2019 годы и «NA» за 1990–2005 годы. Динамика экспорта реактивного топлива за 2016, 2017 и 2019 годы приведена в официальном энергобалансе на 2020 год (раздел 2.5, стр. 40) (доступно по ссылке https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/484/484d69a59d489c53b25079a3c088e5c6.pdf (на русском)) (199, 260 и 297 тыс. т соответственно) существенно отличаются от значений за те же годы, приведенных в таблице 1.A(b) ОФД (430,71, 561,54 и 210,00 тыс. т соответственно). В ходе проверки Сторона пояснила, что она пересмотрит объемы экспорта реактивного топлива в следующем кадастре ПГ; b) Не решен. Беларусь сообщила об импорте, экспорте и изменении запасов битума как «NE» в таблице 1.A(b) ОФД, хотя соответствующие данные были	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

		информации, представленной в таблицах ОФД 1.A(b), 1.A(c) и 1.A(d); f) включение подробную информацию об улучшениях, внесенных в НДК следующего представления кадастра.	переданы в МЭА (см. ID# E.6 выше). В ходе рассмотрения Сторона указала, что она предоставит ДД по битуму при следующем представлении кадастра; с) Не решен. Беларусь представила NEU нефти в таблице 1.A(d) ОФД за все годы со значениями в диапазоне от 201,85.89 ТДж (1993) до 460,85.36 ТДж (1990), включая углерод, исключенный из эталонного подхода. Однако Сторона указала «NO» в колонке, озаглавленной «Сохраненный углерод» (исключая углерод) «carbon stored (carbon excluded)», в таблице 1.A(b) ОФД для всего временного ряда, что привело к завышению оценок выбросов CO ₂ из нефти в эталонном подходе и увеличению разницы между оценками эталонного и секторального подходов; (d) Решено. Оценки выбросов для импорта коксового/газового кокса представлены в таблице 1.A(b) ОФО; е) адресация (см. ID# E.17 ниже); f) Не решен. Сторона не представила в НДК информацию об улучшениях, внесенных в эталонный подход.	
E.13	Сжигание топлива – эталонный подход – жидкое топливо – CO ₂ (E.14, 2019) (E.41, 2017) Соответствие требованиям отчетности по Конвенции	Исправление ДД по импорту реактивного топлива в таблице 1.A(b) ОФД.	Не решено. Между энергетическим балансом, представленным в НДК (приложение 4), и таблицей 1.A(b) ОФД остаются некоторые расхождения в отношении данных об импорте реактивного топлива. ДД импорта реактивного топлива, указанные Стороной в таблице 1.A(b) ОФО за 2016, 2017 и 2019 годы (45,57, 32,34 и 18,00 тыс. тонн соответственно), также значительно отличаются от значений, указанных в официальном энергетическом балансе 2020 года (раздел 2.4, с.39) за те же годы (21, 15 и 23 тыс. тонн соответственно). В ходе рассмотрения Сторона уточнила, что импорт керосина ДД будет пересчитан в соответствии с официальным энергетическим балансом для следующего представления кадастра.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
E.14	Сжигание топлива – эталонный подход – иное ископаемое топливо – CO ₂ (E.15, 2019) (E.41, 2017) Соответствие требованиям отчетности по Конвенции	Указание правильного знака изменения запаса углерода для торфа (т. е. он должен быть отрицательным) в таблице 1.A(b) ОФД для оценок эталонного подхода.	Не решено. Сторона продолжала сообщать об изменении запасов торфа, используя противоположный знак в таблице 1.A(b) ОФО, в том числе за 2019 год (–205,00 тыс. тонн), в результате чего видимое потребление увеличилось до 2 474,00 тыс. тонн вместо 2 064,00 тыс. тонн, как указано в энергетическом балансе Беларуси. Кроме того, Сторона сообщила неверное значение (28,00 тыс. тонн) изменения запасов торфа за 2017 год, несмотря на правильное значение (–28,00 кт) в представлении 2019 года. ЕРТ повторяет, что положительное значение в национальном энергетическом балансе должно быть отрицательным в таблице ОФД. В ходе рассмотрения Сторона подтвердила, что была допущена ошибка со знаком, используемым для обозначения изменений запасов в эталонном подходе.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
E.15	Сжигание топлива – эталонный подход – все виды	Пересмотр методологии, применяемой для расчета среднего	Частично решено. Сторона не представила в своем НДК какую-либо информацию о методологии, применяемой для расчета национального среднего содержания углерода. Беларусь продолжала указывать национальное содержание углерода в	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

	топлива – CO ₂ (Е.50, 2019) Точность	национального содержания углерода, применяя средневзвешенное значение, основанное на потреблении топлива для каждого вида топлива, и указание правильного значения в таблице 1.А(b) ОФД.	таблице 1.А(b) ОФО для дизельного топлива (19,55 т С/ТДж), мазута (19,9 т С/ТДж), топливных брикетов (25,65 т С/ТДж) и торфа (21,7 т С/ТДж). Эти значения значительно ниже, чем значения по умолчанию из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 1, таблица 1.3). Эксперты РКИК ООН отметили, что были внесены некоторые изменения в содержание углерода в природном газе, которое было пересмотрено с 16,02 до 14,84 т С/ТДж. В ходе предыдущей проверки Сторона пояснила, что национальные коэффициенты содержания углерода в некоторых видах топлива рассчитывались как простое среднее значение для соответствующих видов топлива, описанных в национальных технических кодексах установившейся практики (ТКП). Ссылка на ТКП (http://ecoinv.by/images/pdf/tpk_fond/_17.09-05-2013.pdf (на русском языке)) была предоставлена в самом последнем НДК (стр. 62). Однако в коде указан диапазон значений НТС и содержания углерода для нескольких типов топлива, и NIR не объясняет, каким образом содержание углерода, используемое в таблице 1.А(b) CRF, было выбрано из этих диапазонов. В ходе рассмотрения Сторона заявила, что она приложит все усилия для решения этого вопроса для всех видов топлива в следующем НДК.	
Е.16	Сравнение с международными данными – жидкое, газообразное и иное ископаемое топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.17, 2019) (Е.33, 2017) (Е.41, 2016) (Е.41, 2015) Прозрачность	Предоставление документированной информации о национальных коэффициентах НТС, использованных в расчетах выбросов, с целью демонстрации точности этих значений.	Не решено. Сторона сообщила в своем НДК (таблица 3.4, стр. 42) национальные коэффициенты НТС, используемые для дизельного топлива, мазута, сжиженного нефтяного газа, топлива печного бытового, топливных брикетов, природного газа и торфа, со ссылкой на технические кодексы установившейся практики (см. ID# Е.15 выше) и правила расчета выбросов для учета реализации мероприятий по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии (доступны по адресу http://ecoinv.by/images/pdf/tpk_fond/_17.09-01-2011.pdf (на русском языке)) в качестве их источников (НДК стр. 62) и с указанием того, что национальные коэффициенты НТС использовались только в эталонном подходе (НДК стр. 42). Однако Сторона не обосновала использование национальных коэффициентов НТС в НДК, за исключением природного газа, в отношении которого Сторона отметила, что, поскольку весь газ, используемый в Беларуси, импортируется из Российской Федерации, она использует те же НТС, как эта страна (раздел 4.3.1.2 НДК, стр. 83). Поскольку ДД по природному газу в энергетическом балансе Беларуси также включает попутный нефтяной газ, добываемый в стране, эксперты РКИК ООН отмечают, что это следует расследовать, чтобы убедиться, что НТС, используемая для природного газа, и отчетность по топливу верны. В ходе рассмотрения Сторона уточнила, что следующий кадастр будет содержать подробную информацию обо всех параметрах, использованных для оценок, и справочные данные для параметров, характерных для конкретной страны.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

Е.17	<p>Сырье, восстановители и другое неэнергетическое использование топлива – все виды топлива – CO₂ (Е.18, 2019) (Е.12, 2017) (Е.12, 2016) (Е.12, 2015) (31, 2013)</p> <p>Соответствие требованиям отчетности по Конвенции</p>	<p>Обеспечение последовательности (согласованности) между таблицами CRF 1.A(b), 1.A(c) и 1.A(d).</p>	<p>Частично решено. Беларусь внесла некоторые улучшения в отношении несоответствий между таблицами ОФД 1.A(b), 1.A(c) и 1.A(d), выявленных в предыдущем обзоре. Например, Сторона обеспечила последовательное использование обозначений между таблицами ОФО 1.A(b) и 1.A(d), указав углерод, исключенный как «NO» во временном ряду для бензина, дизельного топлива, мазута и лигнит, топливных брикетов, а также как «NE» для сжиженного нефтяного газа. Однако некоторые несоответствия остаются, например:</p> <p>(а) Беларусь сообщила о количестве исключенного углерода для неэнергетического использования NEU нефти для всего временного ряда, в таблице 1.A(d) ОФД, но сообщила о потреблении нефти и сохраненном углероде как «NO» в таблице 1.A(b) ОФД;</p> <p>Видимое потребление энергии</p> <p>(б) Продолжается информирование о видимом потреблении энергии (исключая неэнергетическое использование, восстановители и исходное сырье) как «NO» для всех видов топлива в таблице 1.A(c) ОФД, что неверно и не соответствует данным в таблице 1.A(d) ОФД.</p> <p>Кроме того, в таблице 1.A(b) ОФД Сторона указала количество углерода, исключенного только для природного газа, указав «NE» для сырой нефти, сжиженного нефтяного газа, битума, кокса и «NO» для дизельного топлива, мазута и лигнита, хотя в предыдущих представлениях кадастра сообщалось о запасах углерода для этих видов топлива.</p> <p>В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она продолжит предпринимать шаги для обеспечения согласованности таблиц 1.A(b), 1.A(c) и 1.A(d) ОФД при следующем представлении кадастра.</p>	<p>Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.</p>
Е.18	<p>Сырье, восстановители и другое неэнергетическое использование топлива – все виды топлива – CO₂ (Е.19, 2019) (Е.13, 2017) (Е.13, 2016) (Е.13, 2015) (32, 2013) (43, 2012)</p> <p>Точность</p>	<p>Получение информации об использовании нефти, смазочных материалов, угля и угольных продуктов в качестве сырья и неэнергетических целей; использование этой информации для повышения точности оценок выбросов; и предоставление подробных соответствующих пояснений в НДК для</p>	<p>Частично решено. Таблица 1.A(d) ОФД содержит значения для нефти и природного газа, используемых в качестве сырья, только за 2019 год. НДК (раздел 3.2.3, стр. 44) содержит общую информацию о неэнергетическом использовании природного газа для производства аммиака, метанола и водорода и нефти для производства этилена, пропилена и акрилонитрила, но не упоминается в НДК о каком-либо неэнергетическом использовании смазочных материалов, угля и угольных продуктов в качестве сырья или для неэнергетических целей, а применяются условные обозначения «NE» и «NO» в таблицах 1.A(b) и 1.A(d) ОФД.</p> <p>Однако эксперты РКИК ООН отметили, что ДД (в ТДж) для неэнергетического использования угля и кокса публикуются в официальном энергетическом балансе Беларуси (доступен на сайте Белстата по адресу https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/annual-dannye/toplivno-energeticheskie-balansy-/(на русском языке))). Кроме того, несмотря на то, что Беларусь указала</p>	<p>Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.</p>

		повышения прозрачности.	неэнергетическое использование смазочных материалов как «NO» в таблице 1.A(d) ОФД, она продолжала указывать использование смазочных материалов как «NE» в таблице 2(I).A-Hs2 ОФД. В ходе рассмотрения Сторона уточнила, что при следующем представлении кадастра она будет указывать неэнергетическое использование смазочных материалов как «NE», а не «NO» в таблице 1.A(d) ОФД, чтобы обеспечить соответствие таблице 2(I).A-Hs2 ОФД.	
E.19	Сырье, восстановители и другое неэнергетическое использование топлива – сырая нефть – CO ₂ (E.20, 2019) (E.45, 2017) Точность	Пересчитать исключенный углерод из неэнергетического использования топлив (excluded carbon from NEU of fuels) для сырой нефти в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г., используя данные национального топливно-энергетического баланса по сырой нефти, используемой для неэнергетических целей и в качестве сырья для нетопливных продуктов.	Не решено. Сторона изменила свою отчетность на «NE» для углерода из неэнергетического использования топлив (excluded carbon from NEU of fuels) для сырой нефти, для всего временного ряда в таблицах 1.A(b) и 1.A(d) ОФД. Энергетический баланс Беларуси предоставляет ДД (в ТДж) для использования сырой нефти в качестве сырья для неэнергетических целей (например, 205 ТДж в 2019 году). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она приложит все усилия для того, чтобы сообщить о количестве сырой нефти для NEU при следующем представлении кадастра.	Мероприятия для устранения замечания по вопросу E.19 идентичны мероприятиям для устранения замечаний по вопросу E.18
E.20	Международная авиация – жидкое топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (E.21, 2019) (E.10, 2017) (E.10, 2016) (E.10, 2015) (29, 2013) (42, 2012) Прозрачность	Представить в НДК информацию о распределении реактивного топлива между внутренними и международными рейсами за 2000–2011 гг.	Не решено. Беларусь не представила подробную и непротиворечивую информацию о методологии или допущениях, использованных для распределения потребления авиакеросина между международными и внутренними рейсами. Согласно таблице 1.D ОФД, реактивное топливо было единственным используемым топливом, и 1,7 и 98,3 % использованного топлива приходилось на внутреннюю и международную авиацию, соответственно, за все годы временного ряда, кроме 2019 года, для которого 2,03 % потребления реактивного топлива было отнесено на внутреннюю авиацию (см. ID# E.21 ниже). Однако эксперты РКИК ООН отметили, что в предыдущем представлении кадастра Сторона сообщила о доле внутреннего потребления авиакеросина в размере 4,0% за 2017 год. В ходе обзора Сторона указала, что она провела консультации по потреблению реактивного топлива международными рейсами с Белстатом и что будут пересмотрены ДД и выбросы для международных и внутренних рейсов при следующем представлении кадастра и будут представлены соответствующие пояснения в НДК.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

Е.21	Международная авиация – жидкое топливо – CO ₂ (Е.51, 2019) Соответствие требованиям отчетности по Конвенции	Обеспечение согласованности значений, указанных для реактивного топлива в международных бункерах, между таблицами CRF 1.A(b) и 1.D.	Не решено. ДД, указанные для международных бункеров в таблице 1.A(b) ОФД, согласуются только с ДД, указанными в таблице 1.D ОФД за 2019 год (5318,46 ТДж). ДД, указанная в таблице 1.A(b) ОФД для бункерного топлива за предыдущие годы, колеблется от 625,78 ТДж (1998 г.) до 15990,66 ТДж (1990 г.), в то время как ДД для реактивного топлива, указанные в таблице 1.D ОФД, находится в диапазоне от 1430,56 ТДж (1998 г.) до 78594,09 ТДж (1990 г.). Эксперты РКИК ООН отметили, что согласно энергетическому балансу Беларуси, конечное потребление реактивного топлива в 2019 году составило 8864,1 ТДж, а для внутренней авиации за тот же год было сообщено 110,25 ТДж, что означает, что выбросы как от международных бункеров, так и от внутренней авиации были недооценены. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она пересмотрит ДД и данные об эмиссии, представленные для международной авиации, для следующего представления кадастра и представит соответствующие пояснения в НДК.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.22	1.A Сжигание топлива – секторальный подход – все виды топлива – CO ₂ (Е.22, 2019) (Е.14, 2017) (Е.14, 2016) (Е.14, 2015) (33, 2013) (44, 2012) Точность	Следуйте рекомендациям МГЭИК по эффективной практике для ключевых категорий при стационарном сжигании и используйте национальные коэффициенты содержания углерода в топливе для всех видов топлива.	Частично решено. С 2020 года Беларусь использует национальный коэффициент содержания углерода в топливе и национальный коэффициент выбросов CO ₂ (54,4 т/ТДж) для природного газа от стационарного сжигания (таблица 3.4 НДК), что подтверждается в НДК (раздел 4.3.1.2, стр. 83), где обосновывается, что Беларусь импортирует весь природный газ из Российской Федерации и поэтому приняла методологический подход этой страны для национальных кадастров ПГ. Беларусь продолжала применять КВ по умолчанию МГЭИК для всех ключевых категорий при стационарном сжигании (см. ID# Е.2 и Е.9 выше). В ходе обзора Сторона пояснила, что она будет применять коэффициенты выбросов для конкретной страны, как только будет доступна соответствующая информация.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.23	1.A Сжигание топлива – секторальный подход – твердые виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.23, 2019) (Е.15, 2017) (Е.16, 2016) (Е.16, 2015) (35, 2013) (45, 2012) Прозрачность	Объясните более подробно получение национальных коэффициентов НТС для твердого топлива и приведите обоснование их использования.	Решено. Беларусь не использовала национальные коэффициенты НТС для твердого топлива в рамках секторального подхода, что подтверждается расчетными листами, предоставленными Стороной в ходе проверки.	ВОПРОС СНЯТ

Е.24	1.А Сжигание топлива – секторальный подход – биомасса – CO ₂ (Е.24, 2019 г.) (Е.38, 2017 г.) Прозрачность	Рассчитайте выбросы CO ₂ от потребления биомассы для категорий 1.А.1 и 1.А.2 и сообщите оценки в категориях секторального подхода и справочных пунктах.	Не решено. Сторона не сообщила о выбросах CO ₂ от потребления биомассы для категорий 1.А.1 и 1.А.2 в таблицах ОФД 1.А(a)s1 и 1.А(a)s2, вместо этого указав «NO», «IE» и «NA» в таблицах и в таблице 1s2 ОФД под соответствующим пунктом памятки. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она приложит все усилия для решения этого вопроса при следующем представлении кадастра.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.25	1.А Сжигание топлива – секторальный подход – жидкое топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.25, 2019) (Е.39, 2017) Точность	Укажите выбросы от сжигания газа нефтепереработки во всех категориях, где он использовался, за все годы временного ряда.	Частично решено. Энергетический баланс, включенный в НДК (приложение 4), показывает потребление газа нефтепереработки по подкатегориям 1.А.1 (производство электроэнергии и тепла), 1.А.2.с (химическая промышленность) и 1.А.2.g.viii (другая обрабатывающая промышленность). В НДК (таблица 1.4 об улучшениях, внесенных в ключевые категории, стр. 25) Беларусь указала, что она заменила национальный коэффициент НТС для газа нефтепереработки (43,95 ТДж/тыс. т) на коэффициент НТС по умолчанию (49,5 ТДж/тыс. т) из Руководящих принципов МГЭИК 2006(том 2, глава 1, таблица 1.2) для категорий 1.А.1, 1.А.2, 1.А.4 и 1.А.5 и включали информацию о пересчетах в соответствующие разделы НДК (например, раздел 3.2.4.5). В НДК (стр.45) также указано, что необходимо провести дополнительные исследования с целью определения объемов потребляемого газа нефтепереработки при переработке нефти, поскольку согласно официальному энергобалансу для подкатегории 1.А.1.b (переработка нефти) потребление топлива как сырья для переработки в другие виды топлива также включает энергетическое использование топлива. Эксперты РКИК ООН отмечают, что в НДК не представлены данные о потреблении газа на нефтеперерабатывающих заводах по подкатегориям и не пояснены коэффициенты выбросов, используемые для оценок выбросов, что позволило бы ей оценить полноту оценок. В ходе проверки Сторона сообщила экспертам РКИК ООН, что она консультировалась с Белстатом по вопросам расхода топлива (газ нефтепереработки) при переработке нефти с целью решения этого вопроса. Эксперты РКИК ООН отметили, что согласно НДК (стр. 309) Сторона планирует выполнить эту рекомендацию в 2022 году.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.26	1.А Сжигание топлива – секторальный подход – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.26, 2019) (Е.40, 2017) Прозрачность	Предоставьте в НДК подробную информацию обо всех национальных параметрах (НТС, содержание углерода в топливе и КВ), используемых для энергетического сектора	Не решено. Для эталонного подхода Сторона использовала для некоторых видов топлива национальные параметры (НТС и содержание углерода в топливе) и сообщила их в НДК (таблица 3.4, стр. 42). Однако Беларусь не представила подробную информацию о КВ CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O, использованных для секторального подхода, или о значениях (по умолчанию или национальных), используемых для каждого вида топлива (см. ID# Е.27 ниже). В ходе обзора Беларусь указала, что НТС, содержание углерода в топливе и КВ CO ₂ , применяемые в эталонном и секторальном подходах, будут приведены в соответствие при следующем представлении кадастра. Эксперты РКИК ООН	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

		кадастра (например, в табличном формате).	отметили, что Беларусь использовала только коррелированные значения НТС, содержания углерода в топливе и КВ CO ₂ для природного газа в отраслевом и эталонном подходах.	
Е.27	1.А Сжигание топлива – секторальный подход – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.27, 2019) (Е.40, 2017) Прозрачность	Объясните методологию, использованную для разработки национальных параметров (НТС, содержание углерода в топливе и КВ), используемых для энергетического сектора кадастра, и приведите обоснование того, что параметры для конкретной страны больше подходят для национальных условий.	Не решено. В НДК (раздел 3.2.4.2, стр. 46) Сторона обосновала использование национальных параметров (НТС, содержание углерода в топливе и КВ) только для природного газа (см. ID# Е.2, Е.16 и Е. 22 выше). В своем НДК (стр. 42) Сторона сообщила, что она использовала уровень 1 и КВ по умолчанию для всех других видов топлива и применила НТС по умолчанию для секторального подхода. Однако, отвечая на вопросы ГЭР, в ходе проверки Беларусь предоставила расчетные листы в формате Excel, содержащие ДД, НТС и КВ, используемые для перерасчетов в подкатегории 1.А.4.с сельское/лесное хозяйство/рыболовство. Эксперты РКИК ООН отметили, что Сторона представила противоречивую информацию о НТС и КВ, использованных в таблицах расчетов и НДК, и использовала национальные значения, которые не упоминаются и не поясняются в НДК (см. ID# Е.62 в таблице 5).	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.28	1.А Сжигание топлива – секторальный подход – твердое и газообразное топливо – CH ₄ (Е.52, 2019) Точность	Пересчитать выбросы CH ₄ по категориям 1.А.2 и 1.А.4, применив правильный коэффициент выбросов CH ₄ по умолчанию для твердого и газообразного топлива в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 2, таблицы 2.3–2.5) и сообщить о пересчетах в соответствии с пунктами 43–45 Руководящих принципов представления отчетности по кадастрам РКИК ООН, Приложение I.	Частично решено. Беларусь применила правильный коэффициент выбросов CH ₄ по умолчанию (300 кг/ТДж) для твердого топлива для подкатегории 1.А.4.б (жилой сектор) в своих представлениях за 2020 и 2021 годы. Однако в НДК за 2020 год не содержится никакой информации о перерасчетах (раздел 3.2.7.5), и Сторона продолжала применять КВ CH ₄ в размере 1 кг/ТДж для твердого топлива для всего временного ряда для категории 1.А.2 (промышленность и строительство) и подкатегории 1.А.4.с (сельское/лесное хозяйство/рыболовство) и за 2001–2019 годы для подкатегории 1.А.4.а (коммерческий/жилой). Сторона сообщила ДД и выбросы CH ₄ от газообразного и твердого топлива для подкатегории 1.А.4.а (коммерческий/жилой) как «NA» за 1990-2000 годы. Для газообразного топлива Беларусь продолжала применять некорректный КВ CH ₄ , равный 1 кг/ТДж, для всего временного ряда для подкатегорий 1.А.4.б и 1.А.4.с, а также для 2001–2019 гг. для подкатегории 1.А.4.а. Эксперты РКИК ООН пришли к выводу, что выбросы CH ₄ были занижены, поскольку в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 2, таблицы 2.3–2.5) указаны разные значения КВ CH ₄ по умолчанию для категорий 1.А.2 (для твердого топлива) и 1.А.4 (для твердого и газообразного топлива) следующим образом: для твердого топлива 10 кг/ТДж в таблицах 2.3 (производство и строительство) и 2.4 (коммерческое/институциональное) и 300 кг/ТДж в таблице 2.5 (сельское хозяйство/лесное хозяйство /рыболовство); а для газообразного топлива – 5 кг/ТДж для категорий коммерческий / жилой и	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

			сельскохозяйственный/лесной/рыбное хозяйство в таблицах 2.4–2.5. В ходе предыдущего рассмотрения Сторона признала этот вывод и пояснила, что неправильные коэффициенты выбросов по умолчанию были использованы из-за ошибки, которая будет исправлена при ее следующем представлении кадастра.	
Е.29	1.A.1.b Переработка нефти – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.30, 2019) (Е.16, 2017) (Е.17, 2016) (Е.17, 2015) (36, 2013) Сопоставимость	Перераспределить выбросы от нефтепереработки в категорию энергетических отраслей.	Частично решено. Хотя Сторона не представила данные о выбросах в разбивке по нефтепереработке, она улучшила свои отчеты по этой категории, правильно указав «IE», а не «NO» в подкатегории 1.A.1.b в таблице 1.A(a)s1 ОФО. В таблице 9 ОФД Беларусь пояснила, что ДД и выбросы для подкатегории 1.A.1.b (переработка нефти) были указаны в разделе «Производство электроэнергии и тепла для населения» в подкатегории 1.A.1.a.iv (прочее). В ходе проверки Сторона уточнила, что она провела консультации с Белстатом по потреблению топлива (нефтеперерабатывающий газ) при переработке нефти, а выбросы от сжигания нефти при переработке нефти будут перераспределены в соответствующую категорию энергетических отраслей при следующем представлении кадастра.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.30	1.A.2 Промышленность и строительство – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.32, 2019) (Е.16, 2017) (Е.17, 2016) (Е.17, 2015) (36, 2013) (46, 2012) Сопоставимость	Укажите данные о выбросах в разбивке по подкатегориям промышленности и строительства.	Частично решено. Беларусь дезагрегировала оценки выбросов по подкатегориям 1.A.2.a (чугун и сталь), 1.A.2.c (химическая промышленность), 1.A.2.d (целлюлоза, бумага и печать), 1.A. 2.e (пищевая промышленность, напитки и табачные изделия) и 1.A.2.g (прочее). Однако Сторона продолжала указывать «IE» для выбросов по подкатегориям 1.A.2.b (цветные металлы) и 1.A.2.f (неметаллические полезные ископаемые) за 2001–2019 годы, поясняя в таблице ОФД 9, что они были включены в подкатегорию 1.A.2.g.viii (прочие). За 1990–2000 годы Беларусь продолжала сообщать «IE» по всем подкатегориям категории 1.A.2 (обрабатывающая промышленность и строительство), объясняя это тем, что из-за отсутствия дезагрегированных данных все выбросы сообщались по подкатегории 1.A.2. g.viii (другое). ГЭР отметила, что в официальном национальном энергетическом балансе представлены отдельные данные о потреблении топлива для подкатегории 1.A.2.f (нерудные полезные ископаемые), а данные для подкатегории 1.A.2.b (цветные металлы) агрегированы с подкатегории 1.A.2.a (чугун и сталь) и 1.A.2.gi (производство машин). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она представит дезагрегированные данные о выбросах для подкатегории 1.A.2.f (неметаллические полезные ископаемые) в следующем представлении кадастра, но дезагрегированные данные о выбросах для подкатегории 1.A.2.b (нерудные полезные ископаемые). черные металлы) отсутствуют в силу структуры энергетического баланса Беларуси.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.31	1.A.2.a Черная металлургия – твердое топливо – N ₂ O (Е.53, 2019) Точность	Пересчитать выбросы N ₂ O, применив правильные коэффициенты выбросов в соответствии с	Не решено. Сторона не применяла перерасчет выбросов N ₂ O для подкатегории 1.A.2.a Черная металлургия (см. ID# Е.32 ниже). ERT считает, что выбросы от черной металлургии были занижены, поскольку в НДК (раздел 4.4.1.1, стр. 97) указано, что используемый в стране технологический процесс производства стали включает выплавку стали в электродуговых печах, которые обычно являются	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

		Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 2, таблица 2.3) и сообщить о перерасчетах в соответствии с пунктами 43–45 Руководящих принципов представления отчетности по кадастру Приложения I к РКИК ООН.	автономными. Заводы из-за того, что они в основном полагаются на металлолом, а не на железо в качестве сырья, хотя они могут располагаться на интегрированных предприятиях (Руководящие принципы МГЭИК 2006 г., том 3, глава 4, стр. 4.12). Если производство осуществляется на отдельном заводе, коксовый газ является побочным продуктом коксовых печей, которые превращают коксовый уголь в коксовый кокс и коксовый газ на интегрированных заводах. ERT отметила, что, согласно энергетическому балансу МЭА и национальному энергетическому балансу Беларуси, страна импортировала только коксовый кокс, который был единственным твердым топливом, потребляемым в черной металлургии в 2019 году, и KB N ₂ O по умолчанию для коксового кокса. составляет 1,5 кг N ₂ O/ТДж (Руководящие принципы МГЭИК 2006 г., том 2, глава 2, таблица 2.3). Однако Беларусь продолжала применять коэффициент выбросов по умолчанию для коксового газа (0,1 кг N ₂ O/ТДж). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она приложит все усилия для решения этого вопроса при следующем представлении кадастра.	
Е.32	1.А.2.а черная металлургия – твердое топливо – N ₂ O (Е.53, 2019) Прозрачность	Включить в НДК описание процессов производства в черной металлургии, включая виды топлива, используемого в энергетических целях.	Решено частично. Сторона продолжала сообщать о колебаниях IEF N ₂ O для твердого топлива за 2001–2019 годы в диапазоне от 0,10 кг/ТДж в 2001 году до 0,27 кг/ТДж в 2009 году, при этом за 2010 год было сообщено значение 1,5 кг/ТДж. ERT отметила, что МГЭИК 2006 года Руководящие принципы (том 2, глава 2, таблица 2.3) обеспечивают значения коэффициента выбросов N ₂ O по умолчанию, равные 1,5 кг/ТДж для первичного твердого топлива и 0,1 кг/ТДж для производных газов. Однако, хотя в НДК сообщается новая информация о процессах производства в черной металлургии (раздел 4.4.1.1, стр. 97), в нем не содержится более подробного объяснения типов топлива, объединенных в категорию твердого топлива в подкатегории, чтобы объяснить различия в представленных IEF. ERT отметила, что в ответ на вопрос, заданный предыдущей ERT, Беларусь пояснила, что выбросы N ₂ O от твердого топлива для этой подкатегории представляют собой сумму выбросов от трех основных видов топлива, потребляемых в рамках подкатегории, со следующими коэффициентами выбросов N ₂ O по умолчанию: лигнит, 1,5 кг/ТДж; топливные брикеты, 1,5 кг/ТДж; и кокс/газовый кокс, 0,1 кг/ТДж. В 2010 году, в связи с национальными обстоятельствами, потреблялись только топливные брикеты, и, таким образом, IEF N ₂ O составлял 1,5 кг/ТДж. НДК не включает пояснений, представленных в ходе предыдущего обзора или данных о деятельности, по использованию топлива по типам. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она приложит все усилия для решения этого вопроса при следующем представлении кадастра.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.33	1.А.3 Транспорт – биомасса – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.33,	(а) перераспределить выбросы CH ₄ и N ₂ O от биомассы на	(а) Не решено. Беларусь не перераспределяла выбросы от биомассы из подкатегорий 1.А.3.б (автомобильный транспорт) и 1.А.3.с (железнодорожный транспорт) в подкатегорию 1.А.4.а (коммерческие/организационные);	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

	2019 г.) (Е.27, 2017 г.) (Е.35, 2016 г.) (Е.35, 2015 г.) Точность	автомобильном и железнодорожном транспорте в категорию 1.A.4.a (коммерческие/институциональные); (b) применять в расчетах правильные КВ CH ₄ и N ₂ O для древесины/древесных отходов; (c) оценивать и сообщать о выбросах CO ₂ в результате использования биомассы в соответствующих категориях; (d) использовать правильное условное обозначение для выбросов CH ₄ и N ₂ O от биомассы на автомобильном и железнодорожном транспорте, если этот вид топлива не используется в этих категориях.	(b) Не решено. Сторона продолжала указывать в таблице 1.A(a)s3 ОФО IEFs для обеих категорий мобильных устройств как 30 кг CH ₄ /ТДж и 4 кг N ₂ O/ТДж, которые являются значениями по умолчанию для стационарного сжигания. В ходе предыдущих обзоров Сторона пояснила, что биомасса, представленная для автомобильного и железнодорожного транспорта, представляет собой древесину/древесные отходы, используемые для стационарного сжигания в институциональных зданиях, но эта информация не была включена в НДК. В ERT подтверждается, что в случаях, когда биотопливо используется для транспорта, выбросы должны отражаться в транспортном секторе вместе с соответствующими коэффициентами выбросов, но в случаях, когда биомасса сжигается стационарными источниками, выбросы должны быть отнесены к подкатегории 1.A.4.a; (c) Не решено. Выбросы CO ₂ от использования биомассы на автомобильном и железнодорожном транспорте были указаны как «NO» или «IE»; (d) Частично решено. Сторона представила оценки выбросов CH ₄ и N ₂ O от биомассы на автомобильном и железнодорожном транспорте за 2000–2019 годы и сообщила «IE» для подкатегорий автомобильного транспорта. Однако выбросы CH ₄ и N ₂ O от биомассы были указаны как «NA» для железных дорог и «IE» и «NA» для автомобильного транспорта за 1990–1999 годы. В ходе рассмотрения Сторона указала, что она будет стремиться решить вышеперечисленные вопросы при представлении своего следующего кадастра.	
Е.34	1.A.3.a Внутренняя авиация – жидкое топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.54, 2019) Полнота	Выяснить, отражено ли потребление авиационного бензина в национальном энергетическом балансе в совокупности с каким-либо другим видом жидкого топлива (например, бензином), и сообщить о результатах	Не решено. Сторона сообщила о потреблении авиационного бензина для подкатегории 1.A.3.a (внутренняя авиация) как «NO» для всего временного ряда в таблице 1.A(a)s3 ОФО. В НИР нет сведений о распределении авиационного бензина и упоминаний о каких-либо исследованиях, проведенных в этой области. В ходе обзора Беларусь уточнила, что потребление авиационного бензина было указано вместе с потреблением бензина при автомобильных перевозках, и указала, что оно будет указано как «IE», а не как «NO» при следующем представлении кадастра. ERT отметила, что, согласно официальному национальному энергетическому балансу, в 2019 году на автомобильные перевозки было израсходовано 53473 ТДж автомобильного бензина. Однако в таблице 1.A(a)s3 ОФО указано всего 578,23 ТДж бензина, использованного для	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

		этого исследования в НДК.	подкатегории 1.A.3.b (автомобильный транспорт), что свидетельствует о возможной недооценке выбросов от авиационного бензина.	
Е.35	1.A.3.a Внутренняя авиация – жидкое топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.54, 2019) Полнота	Если данные о деятельности для потребления авиационного бензина в малых самолетах определены и еще не учтены в кадастре, оцените выбросы, связанные с потреблением авиационного бензина.	Не решено. Сторона продолжала указывать «NO» в отношении потребления авиационного бензина для категории 1.A.3.a (внутренняя авиация) в таблице 1.A(a)s3 ОФО; однако, согласно предыдущему ERT, потребление авиационного бензина небольшими воздушными судами (например, сельскохозяйственными самолетами, прогулочными самолетами), вероятно, произойдет в Беларуси. В ходе обзора Сторона признала, что исходные данные о потреблении бензина для автомобильного транспорта включает авиационный бензин, используемый небольшими воздушными судами, и соответствующие выбросы отражаются в подкатегории 1.A.3.b (автомобильный транспорт), но не представила никакой конкретной информации об оценках. ERT отметила, что в таблице ОФО 1.A(a)s3 данные о потреблении бензина в подкатегории 1.A.3.b (автомобильные перевозки) за 2019 год существенно ниже данных официального энергетического баланса Беларуси (см. ID#). Е.34 выше). Таким образом, ERT считает, что потребление авиационного бензина, вероятно, не учитывается.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.36	1.A.3.b Автомобильный транспорт – жидкое и газообразное топливо – CH ₄ и N ₂ O (Е.34, 2019 г.) (Е.6, 2017 г.) (Е.6, 2016 г.) (Е.6, 2015 г.) (24, 2013 г.) Точность	Используйте соответствующие коэффициенты выбросов CH ₄ и N ₂ O для оценки выбросов от дорожного транспорта.	Частично решено. Для своего кадастра, представленного в 2020 год Сторона пересчитала временной ряд для газообразного топлива и представила в таблице ОФД 1.A(a)s3 IEF CH ₄ и N ₂ O для природного газа (92 кг CH ₄ /ТДж и 3 кг N ₂ O/ТДж), которые соответствуют стандарту по умолчанию. Значения EF из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 3, таблица 3.2.2). Однако указанные в кадастре, представленном в 2021 году IEF CH ₄ и N ₂ O за 1993 год (106,53 и 3,47 кг/ТДж соответственно) и 1995 год (97,46 и 3,18 кг/ТДж соответственно) превышают значения по умолчанию, и Сторона не представила объяснение этому в НИР. В отношении бензина Сторона продолжала использовать значения по умолчанию для автомобильного бензина с катализатором окисления для общего количества топлива, потребляемого при автомобильных перевозках (25 кг CH ₄ /ТДж и 8 кг N ₂ O/ТДж) из Руководящих принципов МГЭИК 2006 года (том 2, глава 3, таблица 3.2.2) без предоставления обоснования в НДК с изложением допущений, лежащих в основе использования этих КВ. Сторона также включила выбросы от легковых автомобилей (которые имеют более низкий КВ по умолчанию), большегрузных грузовиков и автобусов, а также мотоциклов (обозначенных как «IE» в таблице 1.A(a)s3 ОФО) в категорию автомобильного транспорта. ERT отметила, что автомобили, работающие на бензине, не обязательно оснащены каталитическими нейтрализаторами и что коэффициент полезного действия по умолчанию для автомобильного бензина без каталитических нейтрализаторов выше для CH ₄ (33 кг/ТДж) и ниже для N ₂ O (3,2 кг/ТДж) по сравнению со значениями используемыми Стороной.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

			В ходе рассмотрения Сторона проинформировала УКЕ о том, что она планирует использовать КВ по умолчанию для автомобильного бензина без каталитических нейтрализаторов при представлении своего следующего кадастра.	
Е.37	1.А.3.б Автомобильный транспорт – жидкое топливо – CO ₂ (Е.35, 2019) (Е.17, 2017) (Е.19, 2016) (Е.19, 2015) (38, 2013) (48, 2012) Точность	Используйте национальные коэффициенты выбросов CO ₂ для оценки выбросов этой ключевой категории.	Не решено. Сторона продолжала использовать КВ CO ₂ по умолчанию из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 3, таблица 3.2.1) для оценки выбросов этой ключевой категории (см. ID# Е.2 выше). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она приложит все усилия для применения национальных коэффициентов выбросов CO ₂ для автомобильного топлива при представлении кадастра в будущем.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.38	1.А.3.б Автомобильный транспорт – жидкое топливо – CO ₂ (Е.55, 2019 г.) Точность	Примените правильный коэффициент выбросов CO ₂ по умолчанию для LPG (63,10 кг/ТДж) в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 3, таблица 3.2.1) и соответствующим образом пересчитайте выбросы CO ₂ и сообщите о перерасчетах в НДК в соответствии с пунктами 43–45 Руководящих принципов отчетности по кадастрам РКИК ООН, Приложение I.	Решено. Беларусь применила КВ CO ₂ по умолчанию для LPG из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 3, таблица 3.2.1) для всего временного ряда в своих материалах за 2020 и 2021 гг. и представила объяснение пересчета в НДК 2020 г. (раздел 3.2.6.5, стр. 42).	Исправлено в кадастре, представленном в 2020 г.
Е.39	1.А.3.б Автомобильный транспорт 1.А.3.с Железные дороги – другие виды ископаемого топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.56,	Проверьте, используются ли лигнит и ВКВ для производства энергии или отопления, и сообщите о результатах в НДК. В случае использования лигнита и ВКВ для производства энергии,	Не решено. Никаких перерасчетов или перераспределений по другим видам топлива по подкатегориям 1.А.3.б (автомобильный транспорт) и 1.А.3.с (железные дороги) не производилось, а в НДК не содержится никакой дополнительной информации об использовании ВКВ и лигнита (для энергии или отопления) для этих подкатегорий. В ходе предыдущего обзора Беларусь пояснила, что лигнит и ВКВ являются видами топлива, включенными в другие ископаемые виды топлива, и что они используются в подкатегории 1.А.3.с (железные дороги), но указаны в подкатегории 1.А.3.б (автомобильные перевозки). Беларусь указала в таблице ОФО 1.А(a)s3 представления за 2021 год объемы других ископаемых	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

	2019 г.) Сопоставимость	перераспределить потребление этих видов топлива в категорию 1.А.3.с. В случае использования лигнита и ВКВ для отопления, перераспределить потребление этих видов топлива, используемых в железнодорожном секторе, в категорию 1.А.4.а (коммерческое/институциональное).	видов топлива, использованных для дорожного транспорта (например, 12,07 ТДж на 2019 год), и ERT не смогла найти в НДК информацию о типах топлива, рассматриваемых в другие ископаемые виды топлива для этой подкатегории. Сторона указала данные о деятельности и выбросы для других ископаемых видов топлива как «NO», но представила данные о деятельности по использованию твердого топлива (145,48 ТДж) для подкатегории 1.А.3.с. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она рассмотрит этот вопрос при следующем представлении кадастра. ERT считает, что буроугольные и торфяные брикеты (ВКВ), скорее всего, используются для отопления в железнодорожном секторе, а не для мобильного сжигания в транспортном секторе, и поэтому выбросы должны быть включены в подкатегорию 1.А.4.а (коммерческие/ институциональный). Информацию об отчетности Стороны о ВКВ см. в ID# E.55 в таблице 5.	
Е.40	1.А.4.а Коммерческий/Институциональный – жидкое топливо – CO ₂ (Е.57, 2019 г.) Соблюдение отчетности по Конвенции	Исправьте значение КВ CO ₂ для жидкого топлива за 2017 год в таблице ОФО 1.А(а)s4.	Решено. Сторона скорректировала значение КВ CO ₂ за 2017 год для жидкого топлива со 134,74 до 73,85 т/ТДж для подкатегории 1.А.4.а Коммерческий/Институциональный в таблице 1.А(а)s4 ОФО в своем представлении за 2020 год. Пересмотренное значение находится в пределах диапазона по умолчанию 63–77 т CO ₂ /ТДж из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 2, таблица 2.4).	Исправлено в кадастре, представленном в 2020 г.
Е.41	1.А.4.с Сельское/Лесное/Рыболовное хозяйство – все виды топлива – все газы (Р.39, 2019) (Р.28, 2017) (Р.36, 2016) (Р.36, 2015) Прозрачность	Соберите соответствующие данные о деятельности, чтобы обеспечить прозрачность и сопоставимость отчетности по этой категории, а также обеспечить согласованность информации, представленной в таблицах НДК и ОФО, используя правильные условные обозначения, когда невозможно разукрупнить выбросы.	Решено. Сторона сообщила о выбросах по подкатегории 1.А.4.с.ii (внедорожная и другая техника) отдельно по подкатегории 1.А.4.с в своем представлении за 2021 год. В таблице ОФО 1.А(а)s4 и НДК (раздел 3.2.7.5, стр. 56) теперь содержится непротиворечивая информация о данных о деятельности и распределении выбросов; оценки выбросов для всех газов были представлены в подкатегории 1.А.4.с.ii в таблице 1.А(а)s4 ОФО, а «IE» было указано в подкатегории 1.А.4.с.iii (рыболовство), т.к. объясняется в таблице 9 НДК и ОФО.	Исправлено в кадастре, представленном в 2021 г.

Е.42	1.А.5.а Стационарные – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.58, 2019) Прозрачность	Включите в НДК раздел, описывающий данные о деятельности, КВ и метод, применяемый для расчета выбросов в этой категории.	Не решено. Сторона не включила в НДК специальный раздел по категории 1.А.5, а также не описала данные о деятельности, КВ или метод, применяемый для оценки выбросов для подкатегории. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она рассмотрит этот вопрос при следующем представлении кадастра.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.43	1.А.5.а Стационарные – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.58, 2019) Прозрачность	Соберите дополнительную информацию от Белстата, чтобы определить, сжигается ли топливо, указанное в энергетическом балансе как «потери при распределении», или выбрасывается как неорганизованные выбросы, и задокументируйте в НДК результаты этого исследования. Если некоторые виды топлива не сжигаются, в частности, природный газ, который может не сжигаться, следует пересмотреть данные о деятельности и пересчитать выбросы по категории 1.А.5.а, исключив количество несгоревшего топлива и перераспределив его по соответствующему летучему фактору. категория выбросов (нефть или природный газ).	Не решено. НДК не содержит никакой информации об исследованиях, проведенных для определения того, сжигается ли топливо, указанное в энергетическом балансе как «потери при распределении», или оно выбрасывается в виде летучих выбросов. По подкатегории 1.А.5.а перерасчеты не производились. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она рассмотрит этот вопрос при следующем представлении кадастра. ЕРТ отметила, что в ходе предыдущего обзора Сторона уточнила, что все виды топлива, указанные в энергетическом балансе как «потери при распределении», включая природный газ, торф, дрова, ВКВ, бензин, газойль/дизельное топливо, сжиженный нефтяной газ и нефтеперерабатывающий газ, относятся к подкатегория 1.А.5.а. ЕРТ подтверждает, что если некоторые из этих видов топлива высвобождаются в виде летучих выбросов, они должны учитываться в подкатегориях 1.В.2.а (нефть) и 1.В.2.б (природный газ).	Дополнительная информация о топливе, указанном в энергетическом балансе как «потери при распределении» представлена в разделе 3.2.8.2 кадастра, представленного в 2022 и 2023 гг.

Е.44	1.А.5.б Мобильные – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.59, 2019 г.) Соблюдение отчетности по Конвенции	Укажите правильное условное обозначение «IE» для данных о деятельности и выбросов для этой категории в таблице 1.А(а)s4 ОФО и предоставьте пояснительную информацию соответственно в таблице 9 ОФО.	Частично решено. В таблице 1.А(а)s4 ОФО Страна исправила ключ обозначения на "IE" для данных о деятельности и выбросов для подкатегории 1.А.5.б Мобильные, пояснив в таблице 9 ОФО, что после консультаций с Белстатом выбросы для подкатегории были включены в подкатегорию 1.А.3.а (внутренняя авиация). Однако ERT отметила проблемы с представлением данных о выбросах в рамках подкатегории 1.А.3.а (см. ID# Е.34 выше) и отметила, что в таблице 9 ОФО не упоминаются выбросы от военного судоходства.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.45	1.А.5.б Мобильные – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.59, 2019) Прозрачность	Включите в НДК раздел, описывающий данные о деятельности (типы топлива), используемые в военных действиях, и распределение выбросов.	Не решено. Страна не включила в НДК специальный раздел по категории 1.А.5 и не описала данные о деятельности, КВ и метод, применяемый для оценки выбросов для этой категории. В соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 2, таблица 2.1) эмиссия от внутренней военной авиации и судоходства должна отражаться в этой категории. В ходе предыдущего обзора Страна пояснила, что, согласно информации, предоставленной Белстатом, топливо, потребляемое отечественной военной авиацией и судоходством, включено в подкатегории 1.А.3.а (внутренняя авиация) и 1.А.3.d (внутренняя авиация) (см. ID# Е.34 и Е.44 выше). В ходе текущего рассмотрения Страна пояснила, что этот вопрос будет рассмотрен при представлении следующего кадастра.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.46	1.В.2 Нефть и природный газ и другие выбросы при производстве энергии – жидкое и газообразное топливо – CH ₄ (Е.40, 2019) (Е.20, 2017) (Е.25, 2016) (Е.25, 2015) (44, 2013) Соблюдение отчетности по Конвенции	Разработать процедуры контроля качества для категории нефти и природного газа, чтобы обеспечить точность оценок, согласованность временных рядов, правильное использование условных обозначений и прозрачность информации, представленной в НДК.	Частично решено. Страна представила общую информацию о контроле качества в НДК (раздел 3.3.2.4, стр. 60) только для категории 1.В.2. Беларусь изменила свою отчетность на «IE» для AD и выбросов для подкатегории 1.В.2.с.1.i (выбросы, нефть), которые, согласно таблице 9 ОФО, включены в подкатегорию 1.В.2.с.2.iii (факельное, комбинированное). Тем не менее, ГЭР отметила ряд проблем с отчетностью Страны по этой категории (см. ID# Е.47–Е.53 ниже), что привело к выводу о том, что процедуры контроля качества недостаточно разработаны и применяются для обеспечения точности оценок, непротиворечивость временных рядов, правильное использование ключей обозначений и прозрачность информации, представленной в НДК.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.47	1.В.2 Нефть и природный газ и другие выбросы при производстве	Используйте методы и коэффициенты выбросов в соответствии с Руководящими	Не решено. Согласно НДК (раздел 3.3.2.2, стр. 59), Страна использовала методологии Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. для получения оценок по данной категории, за исключением транспортировки природного газа по подкатегории 1.В.2.d (прочее), для которых применялись национальные методы.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

	энергии – жидкое и газообразное топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.43, 2019) (Е.29, 2017) (Е.37, 2016) (Е. 37, 2015) Точность	принципами МГЭИК 2006 г. и предоставьте в НДК подробную и задокументированную информацию по данным о деятельности и коэффициентам выбросов, использованным при оценке всех газов для всех подкатегорий летучих выбросов от нефти и природного газа.	Однако Сторона упомянула только выбросы CH ₄ в НДК и не упомянула выбросы CO ₂ и N ₂ O и не указала используемые КВ. Согласно информации, представленной в CRF Reporter, Беларусь использовала метод уровня 1 и коэффициенты выбросов по умолчанию для оценки выбросов CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O для подкатегорий 1.B.2.a.2 (добыча нефти), 1.B.2.a.3. (транспортировка нефти), 1.B.2.a.4 (переработка/хранение нефти), 1.B.2.b.2 (добыча природного газа) и 1.B.2.d (прочее). Однако КВ по умолчанию для подхода уровня 1 из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 4, таблицы 4.2.4–4.2.5) для этих подкатегорий требует данных о деятельности в 10 ⁶ м ³ добычи газа и 10 ³ м ³ добычи или транспортировки нефти, но в таблице ОФО 1.B единицы данных о деятельности для категории 1.B.2 указаны как ПДж. В ходе рассмотрения Сторона указала, что первоначально все данные о деятельности были выражены в тыс. тонн или м ³ , а затем были пересчитаны в ПДж. Сторона представила подробную информацию о КВ, используемых для подкатегорий 1.B.2.a.2 (добыча нефти), 1.B.2.a.3 (транспортировка нефти), 1.B.2.a.4 (нефтедобыча). переработка/хранение), 1.B.2.b.2 (добыча природного газа), 1.B.2.a.6 (прочее) и 1.b.2.d (прочее), из которых ERT пришла к выводу, что Сторона продолжала использовать значения, не соответствующие Руководящим принципам МГЭИК 2006 года. Например, для подкатегории 1.B.2.a.2 (добыча нефти) Сторона продолжала применять коэффициенты выбросов CH ₄ и CO ₂ , равные 0,00145 тыс. тонн CH ₄ /10 ³ м ³ добытой нефти и 0,00027 тыс. тонн CO ₂ /10 ³ м ³ добытой нефти из руководства по эффективной практике МГЭИК (таблица 2.16), а для подкатегории 1.B.2.a.4 (переработка нефти) Беларусь продолжала применять верхнее значение диапазона из Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996 г. (том 3, таблица 1-58, стр. 1.121) для CH ₄ КВ (1400 кг/ПДж). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что были проведены соответствующие расследования, и она рассмотрит этот вопрос при следующем представлении кадастра. Однако информация, представленная Стороной, указывает на то, что, хотя она планирует пересмотреть некоторые КВ, КВ из пересмотренных Руководящих принципов МГЭИК 1996 г. будут по-прежнему использоваться. ERT отметила, что для инвентаризации следует использовать Руководящие принципы МГЭИК 2006 г., и если используются методы, КВ или параметры из Руководящих указаний МГЭИК по эффективной практике или Пересмотренных Руководящих принципов МГЭИК 1996 г., их использование должно быть хорошо задокументировано и обосновано в НДК, и Сторона должна продемонстрировать, что их использование лучше отражает национальные условия.	
Е.48	1.B.2 Нефть и природный газ и другие выбросы	Представить в НДК подробную и задокументированную	Не решено. Сторона не производила никаких перерасчетов для категории 1.B.2 (за исключением подкатегории 1.B.2.d) и только изменила ссылку на коэффициенты выбросов с конкретных для страны («CS») на значения по умолчанию («D») в	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

	при производстве энергии – жидкое и газообразное топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (Е.44, 2019) (Е.30, 2017) (Е.38, 2016) (Е.38, 2015) Прозрачность	информацию о методах, данных о деятельности и КВ, использованных в оценках, в частности, когда вносятся изменения в методологии, источники информации и допущения в отношении перерасчетов, а также информацию об обосновании этих перерасчетов и их влияние на общие выбросы.	таблице ОФО. Для подкатегории за 2009–2018 годы были произведены пересчеты, что привело к существенным различиям в оценках выбросов CH ₄ между представлениями за 2020 и 2021 годы: от снижения на 0,0008 % (2010 г.) до увеличения на 39,17 % (2017 г.). Однако причины этих различий не были объяснены в НДК. Хотя в НДК (раздел 3.3.2.5) указано, что перерасчеты были произведены в отношении подкатегории 1.В.2.d (транспортировка природного газа) на основании информации, предоставленной ООО «Газпром трансгаз Беларусь», изменения в их влияние на общую расчетную выбросы не были четко описаны, как указано в пунктах 43–45 руководящих принципов представления кадастров Приложения I РКИКООН. Кроме того, Беларусь не представила в НДК подробную документированную информацию о методах, данных о деятельности и КВ, использованных для оценки выбросов по категории 1.В.2 (см. ID# Е.47 выше). В ходе рассмотрения Сторона уточнила, что она провела необходимые расследования для обновления отчетности по категориям, и заявила, что она решит этот вопрос для следующего представления кадастра, сообщив о пересчетах в соответствии с пунктами 43–45 Руководящих принципов представления кадастра в приложении I к РКИКООН.	
Е.49	1.В.2 Нефть и природный газ и другие выбросы при производстве энергии – жидкое и газообразное топливо – CO ₂ и CH ₄ (Е.45, 2019) (Е.31, 2017) (Е.39, 2016) (Е.39, 2015) Прозрачность	Оцените выбросы от геологоразведочных работ, которые могут иметь место в стране, путем сбора соответствующих отсутствующих АД, чтобы получить оценки выбросов CH ₄ , CO ₂ и N ₂ O от разведки нефти и природного газа.	Не решено. В таблице 1.В.2 ОФО Беларусь по-прежнему отчитывалась по данным о деятельности и выбросам CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O от геологоразведочных работ как «NO» в подкатегориях 1.В.2.a нефти и 1.В.2.b природного газа, несмотря на предоставление данных о деятельности для добычи нефти и природного газа в той же таблице. По данным Белстата (см. https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/annual-dannye/toplivno-energeticheskie-resursy/ (на русском языке)), добыча нефти, добыча попутного газа в Беларуси в 2019 г. составила 1690 тыс. т и 218 млн. м ³ соответственно. Данные о деятельности следует использовать для оценки выбросов CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O в результате разведочных работ. Информация, опубликованная нефтяной компанией «Белоруснефть» (см. https://www.belorusneft.by/sitebeloil/en/center/exploration/), предполагает, что в стране могут вестись некоторые работы по разведке природного газа. В ходе обзора Сторона отметила, что нефтяные месторождения в Беларуси были разведаны в 1960-х годах, а это означает, что в последние годы разведочные работы не проводились. Природный газ, добываемый в Беларуси, связан с нефтяным газом. Однако эти объяснения не были включены в НДК.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.50	1.В.2 Нефть и природный газ и другие выбросы при производстве энергии – нефть и	Обеспечьте правильность единиц, используемых для данных о деятельности и КВ для всех категорий	Не решено. Никаких перерасчетов по категории для кадастров, представленных в 2020 г. и 2021 г. не производилось. В таблице ОФО 1.В.2 Беларусь сообщила об потреблении газа в объеме 10 ⁶ м ³ по подкатегориям 1.В.2.4 (передача и хранение), 1.В.2.b.5 (распределение) и 1.В.2.c. (выпуск и сжигание в факелах), что соответствует подходу уровня 1 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 2,	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

	природный газ – CH_4 (Е.46, 2019) (Е.44, 2017) Точность	согласно 1.В.2 нефть и природный газ и другие выбросы от производства энергии, и предоставьте подробное объяснение выбора КВ.	<p>глава 4, таблицы 4.2.4–4.2.5). Однако для всех подкатегорий 1.В.2.а (нефть) (кроме 1.В.2.а.1 (разведка)) и для подкатегории 1.В.2.б.2 (добыча природного газа) Беларусь продолжал сообщать данные о деятельности в ПДж, что не согласуется с единицами КВ из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г., в которых указаны КВ по умолчанию в тыс. тонн на 10^6 м^3 топлива или тыс. тонн на 10^3 м^3 топлива для газа и нефти, соответственно. Сторона не представила в НДК информацию об использованных коэффициентах пересчета (из тыс. тонн на 10^6 м^3 в тыс. тонн на ПДж), а также не объяснила, как были получены КВ, использованные для этих категорий. В ходе предыдущего обзора Сторона уточнила, что коэффициенты пересчета для данных о деятельности по подкатегории 1.В.2.а (нефть) составляли 0,0423 для 10^3 т в ПДж и 0,872 для тонн в м^3, но эта информация не была включена в НДК.</p> <p>В ходе текущего рассмотрения Сторона представила КВ CH_4 для подкатегорий, в том числе для подкатегории 1.В.2.а.2 (добыча нефти) (0,00145 тыс. тонн/10^3 м^3); 1.В.2.а.3 (транспорт нефти) (0,0000054 тыс. тонн/10^3 м^3); 1.В.2.а.4 (переработка/хранение нефти) (0,0014 тыс. тонн/ПДж); 1.В.2.а.6 (прочее) (0,00025 тыс. тонн/ПДж); и 1.В.2.б.2 (добыча природного газа) (0,0029 тыс. тонн/10^6 м^3). Однако они не отражают значения КВ по умолчанию для развитых и развивающихся стран, предложенные в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 4, таблицы 4.2.4–4.2.5). Информация о выборе КВ в НДК не представлена. Сторона также представила коэффициенты выбросов CH_4 по конкретной стране для подкатегории 1.В.2.д прочие (транспортировка природного газа), которые варьируются от 4360,62 тыс. тонн/ПДж в 2013 году до 8079,11 тыс. тонн/ПДж в 2000 году (см. ID# Е.47 выше). В ходе обзора Беларусь пояснила, что она провела расследование по данной категории и будет применять средневзвешенные значения по умолчанию для подкатегорий при представлении кадастра в будущем. ERT приветствует информацию, предоставленную Стороной, и подтверждает необходимость предоставления подробного объяснения выбора КВ и обоснования их использования в следующем НДК.</p>	
Е.51	1.В.2.б Природный газ – газообразное топливо – CH_4 (Е.47, 2019) (Е.18, 2017) (Е.21, 2016) (Е.21, 2015) (40, 2013) Прозрачность	Включите в НДК данные об объеме транспортировки газа (включая любые объемы транзита) для повышения прозрачности.	<p>Не решено. Хотя Беларусь не включила в НДК данные о деятельности по транспортировке природного газа, она сообщила о перерасчетах объемов транзита природного газа (таблица 3.16 НДК, раздел 3.3.2.5, стр. 60) в ПДж (например, 2048,45 ПДж на 2019 г.), назвав Газпром Трансгаз Беларусь как источник информации. Однако до сих пор неясно, учитывают ли сообщаемые значения объемы природного газа, прошедшие транзитом по газопроводам «Ямал-Европа», «Северное сияние» и «Минск-Калининград». Хотя данные о деятельности для подкатегории 1.В.2.б.4 (транспортировка природного газа) (т.е. 20479,00 10^6 м^3 газа, потребленных в 2019 году) должны включать объемы транзита, данные о деятельности для транзита газа были представлены отдельно в подкатегории</p>	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

			1.В.2. д (другое). В НДК отсутствует подробная информация об объемах транспортировки природного газа, включая объемы транзита. В ходе проверки Беларусь пояснила, что данные о деятельности для подкатегории 1.В.2.b.4 относятся к объему природного газа, переработанного и поставленного на рынок (промышленным потребителям и газораспределительным системам), а также к объему природного газа в системах хранения, рассчитанный как сумма добычи попутного газа и импорта природного газа из Российской Федерации из энергетического баланса (то же значение указано в таблице 1.А(b) ОФО). Данные о деятельности для подкатегории 1.В.2.d относятся к объему транзита природного газа, и все оценки были выполнены непосредственно ООО «Газпром трансгаз Беларусь» на основе данных мониторинга.	
Е.52	1.В.2.b Природный газ – газообразное топливо – CO ₂ и CH ₄ (Е.48, 2019) (Е.43, 2017) Точность	Включить в данные о деятельности категории 1.В.2.b.4 (транспортировка и хранение газа) весь газ, передаваемый по системе трубопроводов промышленным потребителям или системам распределения природного газа, включая как добываемый, так и импортируемый природный газ, а также выбросы от системы хранения природного газа, рассчитываемые отдельно.	Частично решено. Таблица 1.В.2 ОФО показывает данные о деятельности для подкатегорий 1.В.2.b.4 (транспортировка и хранение природного газа) и 1.В.2.b.5 (распределение природного газа) из 20479 10 ⁶ м ³ потребленного газа, что учитывает объем импортированного газа (20261 10 ⁶ м ³) и объем добытого попутного нефтяного газа (218 10 ⁶ м ³) в Беларуси. Предполагая, что весь газ был поставлен, и принимая во внимание отсутствие экспортной деятельности, те же данные о деятельности были представлены для газораспределительной и газотранспортной деятельности. Однако в НДК не содержится никакой дополнительной информации о выбросах от хранилищ природного газа в трех действующих в Беларуси подземных хранилищах (Мозырское, Осиповичское и Прибугское, открытые в 2008, 1976 и 2000 годах соответственно). Беларусь также представила данные о транзите газа в рамках подкатегории 1.В.2.d (прочие), указав в качестве источника информации «Газпром трансгаз Беларусь» (см. ID# Е.51 выше). В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она изучила этот вопрос и планирует решить эту проблему и пересмотреть КВ, используемый в рамках подкатегории 1.В.2.b.4, для следующего представления кадастра.	Исправлено в кадастре, представленном в 2023 г.
Е.53	1.В.2.b Газообразное топливо из природного газа – CO ₂ и CH ₄ (Е.49, 2019) (Е.43, 2017) Прозрачность	Предоставьте в НДК подробную информацию о методологии, использованной для оценки выбросов, и обоснования полноты данных о деятельности.	Не решено. Беларусь не предоставила в НДК (раздел 3.3.2) подробную информацию о расчетах данных о деятельности или методологии, применяемой для подкатегорий 1.В.2.b.4 (транспортировка и хранение природного газа), 1.В.2.b.5. (распределение природного газа) и 1.В.2.d другое (транспортировка природного газа) или объяснить, как это обеспечило полноту оценок. В ходе рассмотрения Сторона указала, что она изучает этот вопрос и планирует решить его при следующем представлении кадастра.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.54	1. Общие (Энергетика) – все	Прозрачность	Глава НДК по энергетическому сектору (глава 3) не содержит информации о планируемых улучшениях в соответствующих разделах по каждой категории	Планируются улучшения в отношении

	виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O		(разделы 3.2.4.6, 3.2.5.6, 3.2.6.6, 3.2.7.6 и 3.3.2.6). В ходе проверки Сторона информировала ГЭР о своих запланированных улучшениях, в том числе в ответ на процесс проверки (см. ID# E.47, E.48 и E.50 в таблице 3). Беларусь пояснила, что некоторые улучшения в секторах осуществляются постоянно, иногда без предварительного планирования. План усовершенствования энергетического сектора был включен в общий план усовершенствования (приложение 5 НДК, таблица 5.4). ГЭР отметила, что эта информация не согласуется с информацией, представленной в разделе об энергетике НДК. Например, в разделе 3.3.2.6 НДК указано, что никаких улучшений для категории 1.B.2 не предусматривается; однако в таблице 5.4 в приложении 5 к НДК упоминаются планы по сбору данных о выбросах с целью оценки выбросов от разведки нефти и природного газа. ГЭР рекомендует Стороне предоставить в своем НДК подробную и непротиворечивую информацию об улучшениях, запланированных для энергетического сектора.	проведения контроля качества применения условных обозначений
E.55	1. Общие (Энергетика) – твердое топливо и торф – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	Сопоставимость	<p>В таблице 1.A(b) ОФО Беларусь предоставила информацию об экспорте ВКВ и изменениях запасов и указала «NA» в отношении импорта. Никаких данных об экспорте или изменении запасов ВКВ в МЭА или в официальном энергетическом балансе Беларуси на 2020 год не поступало. Кроме того, в таблице 1.A(b) ОФО Беларусь сообщила о НТС, равной 16,53 ТДж/тыс. тонн для ВКВ. В НДК (таблица 3.4 и стр.62) дана ссылка на правила расчета выбросов для учета реализации мероприятий по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии (http://ecoinv.by/images/pdf/tkp_fond/_17.09_-01-2011.pdf (на русском языке)), которые использовались в качестве источника для НТС. ЕРТ изучил связанный документ и обнаружил, что значение 16,53 ТДж/тыс. тонн соответствует «деревянными шпалам для топливных нужд» (т.е. биомассе). В ходе проверки Беларусь уточнила, что источником данных о деятельности ВКВ были данные о торфяных брикетах, представленных в энергобалансе, для которых корректная НТС составляет 16,59 ТДж/тыс. тонн. ЕРТ отметила, что в таблице 1.A(b) ОФО ВКВ и торф указаны как разные типы топлива с разными параметрами (НТС, КВ и содержание углерода) и что классификация торфа как твердого топлива не соответствует приведенным определениям топлива в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, таблица 1.1).</p> <p>ЕРТ рекомендует Беларуси обеспечить правильное распределение объемов топлива в соответствии с классификацией топлива МГЭИК (Руководящие принципы МГЭИК 2006 г., том 2, таблица 1.1) и скорректировать свою отчетность в отношении ВКВ и торфа в таблице 1.A(b) ОФО. на основе собираемой информации об использовании этих видов топлива и их параметров. ЕРТ также рекомендует Стороне внести необходимые перераспределения и исправления в свою отчетность по всем категориям в рамках отраслевого подхода, где</p>	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

			используются торфяные брикеты, и сообщить в НДК информацию о примененных перераспределениях и перерасчетах.	
Е.56	Сжигание топлива – эталонный подход – жидкое топливо – CO ₂	Соблюдение отчетности по Конвенции	В НДК (раздел 2.3.2, стр. 44) указано, что Беларусь использует твердый парафин для неэнергетических целей, а соответствующие выбросы CO ₂ отражаются в секторе ППИП в таблице 2(I).A-Hs2 ОФО. В соответствии с методологией, представленной в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 6, стр. 6.9), AD для NEU твердого парафина следует указывать в таблице 1.A(d) ОФО, а хранящийся углерод - в таблице 1 ОФО. A(б). Однако в представленных Стороной кадастрах эти таблицы не содержат информации о потреблении твердого парафина ("Нет" было указано для всего временного ряда) по другим нефтепродуктам в соответствии с распределением МГЭИК для твердого парафина (см. Руководящие принципы МГЭИК 2006 г., том 2, стр. таблицу 1.2). ГЭР рекомендует Беларуси обеспечить согласованность информации, представленной в таблицах 1.A(b), 1.A(d) и 2(I).A-Hs2 НДК и ОФО по NEU твердого парафина.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.57	1.A.3.b Автомобильный транспорт – газообразное топливо – CH ₄ и N ₂ O	Точность	Сторона сообщила в таблице ОФО 1.A(a)s3 IEF в размере 92 кг CH ₄ /ТДж и 3 кг N ₂ O/ТДж для природного газа в подкатегории 1.A.3.b (автомобильный транспорт), что соответствует значениям по умолчанию из Руководящие принципы МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 3, стр. 3.21) – для всего временного ряда, за исключением 1993 и 1995 гг., для которых Беларусь сообщила о более высоких значениях (IEF CH ₄ и N ₂ O 106,53 и 3,47 кг/ТДж соответственно, для 1993 г. и 97,46 и 3,18 кг/ТДж соответственно для 1995 г.). В ходе обзора Беларусь указала, что изменения в IEF CH ₄ и N ₂ O для природного газа для автомобильного транспорта объясняются ошибками при вводе данных в CRF Reporter, и что она рассмотрит этот вопрос при следующем представлении кадастра. ERT рекомендует Беларуси скорректировать данные о выбросах CH ₄ и N ₂ O за 1993 и 1995 годы и включить информацию о перерасчетах в НДК.	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
Е.58	1.A.3.b Автомобильный транспорт – жидкое топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	Точность	Общий расход топлива для автомобильного транспорта был пересчитан для представления за 2021 год, при этом значения потребления топлива снизились на 49,9% (для 1990 года) и 99,5% (для 2018 года) во временном ряду. На эту категорию приходилось 4,4 % от общего объема выбросов страны в 2019 году, что является самой низкой долей среди всех других Сторон, включенных в приложение I (другие колеблются от 7,5 до 57,4 % от общих национальных выбросов, исключая ЗИЗЛХ). Значения, указанные в официальном энергетическом балансе Беларуси по использованию бензина, дизельного топлива и СНГ для автомобильного транспорта за 2015–2020 годы, намного выше значений, указанных в таблице 1.A(a)s3 ОФО. Например, данные о деятельности, указанные в таблице ОФО 1.A(a)s3, для использования бензина, дизельного топлива и LPG для автомобильных перевозок за 2019 г. (578,23, 14480,74 и 74,1	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

			<p>ТДж соответственно) отличаются от значений, указанных в энергетическом балансе Беларусь (53473, 84794 и 3868 ТДж соответственно).</p> <p>В ходе обзора Беларусь указала, что расхождения между данными о деятельности по использованию бензина, дизельного топлива и LPG для автомобильных перевозок, указанными в энергетическом балансе, и таблицей 1.A(a)s3 ОФО объясняются частичной отчетностью о потреблении топлива для автомобильных перевозок на жидком топливе в категории 1.A.4 (другие сектора), но не уточнил распределение топлива по категориям. ERT изучила этот вопрос и пришла к выводу, что в 2019 году данные о деятельности для жидкого топлива (132322,71 ТДж), указанные в категории 1.A.4 (другие сектора) в таблице 1.A(a)s4 ОФО, были во много раз выше, чем данные о деятельности по жидкому топливу для коммерческого, жилищного и сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыболовства (32 670 ТДж), предусмотренному в энергетическом балансе Беларуси.</p> <p>ERT рекомендует Беларуси обеспечить точность и полноту данных о деятельности, сообщаемых для мобильного потребления различных видов топлива в категориях 1.A.3.b (дорожный транспорт) и 1.A.4 (прочие сектора), гарантируя, что распределение соответствует с распределением, предложенным в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 2, стр. 2.9). ERT также рекомендует, чтобы Сторона предоставила подробную информацию о распределении топлива по категории 1.A.4 (другие сектора) в НДК, включая источник сообщаемых данных о деятельности, дезагрегированную информацию о типах используемого жидкого топлива и подкатегории категории 1.A.4, по которой указывается топливо. ERT рекомендует, чтобы Сторона объясняла любые перерасчеты в соответствии с пунктами 43–45 руководящих указаний по представлению кадастров в соответствии с Приложением I РКИКООН.</p>	
E.59	1.A.3.b Автомобильный транспорт – жидкое топливо – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	Точность	<p>В ответ на предыдущую рекомендацию (см. ID# E.35 в таблице 3) Сторона пояснила в ходе рассмотрения, что данные о деятельности на бензин для автомобильного транспорта включает авиационный бензин для малых самолетов. Тем не менее, ERT отметила, что в таблице 1.A(a)s3 ОФО показатель данных о деятельности по потреблению бензина за 2019 год, указанный в подкатегории 1.A.3.b (автомобильный транспорт), по-прежнему будет значительно ниже, чем данные в официальном энергетическом балансе Беларуси, даже если не учитывать авиационный бензин для малой авиации (см. ID# E.34 в таблице 3). Кроме того, ERT отметила, что представление агрегированных данных по автомобильным перевозкам приводит к неточным оценкам выбросов CO₂, CH₄ и N₂O для подкатегорий 1.A.3.a (внутренняя авиация) и 1.A.3.b (автомобильные перевозки) из-за различий в применяемых методологиях и КВ. Например, в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 3, стр. 3.16 и 3.64) приводятся разные</p>	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

			<p>значения по умолчанию для КВ CO₂ для автомобильного транспорта (69,3 т/ТДж) и для внутренней авиации (70 т/ТДж). Для автомобильного транспорта значения по умолчанию варьируются для КВ CH₄ (3,8–33 кг/ТДж) и КВ N₂O (3,2–8 кг/ТДж) в зависимости от используемой технологии (Руководящие принципы МГЭИК 2006 г., том 2, глава 3, таблица 3.2.2). Для внутренней авиации в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 3, таблица 3.6.5) приведены значения по умолчанию для КВ CH₄ (0,5 кг/ТДж) и КВ N₂O (2 кг/ТДж).</p> <p>ERT рекомендует Стороне обеспечить правильное распределение потребления топлива между автомобильным транспортом и внутренней авиацией (убедившись, что бензин, используемый в авиации, указывается в соответствующей подкатегории), оценить соответствующие выбросы в соответствии с методологиями и коэффициентами выбросов, приведенными в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (т. 2, гл. 3) и включить пояснительную информацию о перерасчетах в НДК.</p>	
Е.60	1.А.4.а Коммерческий/Институциональный – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	Последовательность	<p>Для подкатегории 1.А.4.а (коммерческий/институциональный) за 1990–2000 годы Беларусь использовала обозначение «NA» для всех выбросов для всех видов топлива, кроме биомассы, для которой она сообщила «NO», но представила оценки, включая данные о деятельности и IEF, за 2001–2019 гг. Для категории 1.А.4 (другие секторы) для выбросов CO₂ от биомассы Беларусь использовала обозначение «NO» для всего временного ряда, даже там, где она сообщила данные о деятельности. В ходе обзора Беларусь указала, что она отнесла оценки выбросов для всех видов топлива для подкатегории 1.А.4.а за 1990–2000 годы к подкатегории 1.А.5.а (другие стационарные) и что она планирует предоставить в своем следующем кадастре с разбивкой по данным о деятельности и оценкам выбросов, включая оценки биомассы, для всех газов за весь временной ряд.</p> <p>ERT рекомендует Беларуси представить дезагрегированные данные о деятельности и оценки выбросов CO₂, CH₄ и N₂O для подкатегории 1.А.4.а (коммерческие/институциональные) за 1990–2000 гг., обеспечив согласованность данных во временном ряду в соответствии с МГЭИК 2006 г. методических указаний (т. 1, гл. 5, стр. 5.14–5.15), а также предоставить пояснительную информацию в НДК по перераспределению и перерасчету. Если не представлены дезагрегированные данные и не сообщается о выбросах CO₂ из биомассы, ERT рекомендует Стороне пересмотреть используемые условные обозначения (в случае агрегированных данных о деятельности и выбросов следует использовать «IE», а в ОФО должно быть дано соответствующее пояснение). таблицу 9, а выбросы CO₂, которые не были оценены, должны указываться как «NE» в таблице ОФО 1.А(а))</p>	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.

Е.61	1.А.4.с Сельское/Лесное хозяйство/Рыболовство – все виды топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	Прозрачность	<p>Беларусь пересмотрела свою отчетность по категории 1.А.4.с, перераспределила данные о деятельности между подкатегориями 1.А.4.с.i (стационарные двигатели сгорания) и 1.А.4.с.ii (внедорожники и другая техника) и представила соответствующее объяснение в NIR (раздел 3.2.7.5, стр. 56). Для подкатегории 1.А.4.с.iii (рыболовство) использовались обозначения «IE» (бензин и газ/дизельное топливо) (см. ID# Е.4 в таблице 3) и «NO» для всех других видов топлива. ERT отметила, что перераспределение привело к тенденциям данных о деятельности со значительными межгодовыми изменениями. Например, в подкатегории 1.А.4.с.i сообщаемые данные о деятельности для биомассы за 2018–2019 годы значительно (на 50–55 процентов) ниже, чем в предыдущие годы; Данные о деятельности, указанные для жидкого топлива за 1990–2017 гг., варьируются от 268,84 ТДж (за 2012 г.) до 14580,28 ТДж (за 2014 г.), при этом «NA» указано за 2018–2019 гг.; и Данные о деятельности для торфа представлены только для 2001–2015 гг., а для других лет указано «NA». По подкатегории 1.А.4.с.ii для данных о деятельности для биомассы, газообразного топлива и других ископаемых видов топлива Сторона сообщила «NO», а не «IE», как она указала в представлении 2020 года; и Данные о деятельности указаны для других жидких ископаемых видов топлива за 2004–2015 годы и для LPG за 2001–2019 годы, при этом «NA» указано для других лет временного ряда. Было неясно, как данные о деятельности для бензина, LPG и дизельного топлива распределялись между подкатегориями 1.А.4.с.i и 1.А.4.с.ii. В ходе обзора Беларусь предоставила электронные таблицы, содержащие данные о деятельности, НТС и KB, используемые для перерасчетов по категории 1.А.4.с, и заявила, что предоставит в своем следующем НДК более подробную информацию о данных о деятельности, применяемом для обеспечения прозрачности свою отчетность по этой категории. ERT рекомендует Стороне повысить прозрачность своей отчетности, предоставив подробную информацию о распределении данных о деятельности для всех видов топлива между подкатегориями 1.А.4.с.i (стационарное сжигание) и 1.А.4.с.ii (неактивное топливо), дорожные транспортные средства и другие механизмы). ERT также рекомендует Стороне пояснять любые значительные межгодовые изменения в потреблении топлива в рамках подкатегорий и пересматривать использование ею условных обозначений во временном ряду в соответствии с пунктом 37 Руководящих принципов представления инвентаризаций в соответствии с Приложением I РКИКООН (в тех случаях, когда конкретное топливо не используется для данного года, следует указать «NO»; если сообщаются агрегированные данные, следует указать «IE» и дать объяснение в таблице 9 ОФД).</p>	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
------	--	--------------	---	---

Е.62	1.А.4.с Сельское/Сесное хозяйство/Рыболовство – все виды топлива – CH ₄ и N ₂ O	Точность	<p>Сторона сообщила в таблице ОФО 1.А(а)s4 IEF CH₄ в размере 30 кг/ТДж для биомассы и 1 кг/ТДж для твердого топлива для подкатегорий категории 1.А.4.с. КВ CH₄ по умолчанию, указанные в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 2, таблица 2.5, стр. 2.22–2.23), находятся в диапазоне от 3 до 300 кг/ТДж для биомассы и от 5 до 300 кг/ТДж для твердого топлива, в зависимости от по топливной смеси. В НДК не было представлено никакой информации о КВ CH₄, типах топлива, указанных в разделе биомасса и твердое топливо, или НТС, использованных в оценках для обоснования использованных низких значений. ERT считает, что представленные Стороной IEF CH₄, вероятно, неверны, что указывает на то, что выбросы CH₄ от биомассы и твердого топлива могли быть занижены.</p> <p>В ходе обзора Сторона представила электронные таблицы, содержащие данные о деятельности, НТС и КВ, используемые для категории 1.А.4.с. На основании предоставленной информации ERT отметила, что значения НТС, используемые Беларусью для остаточной нефти и торфа (37,96 и 15 ТДж/Гг соответственно), значительно отличаются от значений по умолчанию (40,4 и 9,76 ТДж/Гг соответственно), приведенных в Руководящие принципы МГЭИК 2006 г. (том 2, таблица 1.2). Также было отмечено, что используемые Беларусью НТС по отдельным видам топлива, таким как топливо для бытовых печей (42,01 ТДж/Гг) и промышленные отходы (доля биомассы) (29,3 ТДж/Гг), не соответствуют информации, представленная в НДК (стр. 42) о значениях (т. е. по умолчанию), используемых в секторальном подходе. ERT также отметила, что в НДК нет обоснования этих значений и информации о методологиях, используемых для разработки параметров для конкретных стран.</p> <p>Более того, КВ CH₄ и N₂O, использованные в оценках выбросов мазута, природного газа, древесины и древесных отходов, а также торфа, значительно отличаются от КВ по умолчанию, приведенных в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, таблица 2.5). Для мазута Сторона сообщила значения 3 кг/ТДж (CH₄) и 6 кг/ТДж (N₂O) вместо 10 и 0,6 кг/ТДж соответственно; для природного газа указано 1 кг/ТДж (CH₄) вместо 5 кг/ТДж; для древесины и древесных отходов указано 30 кг/ТДж (CH₄) вместо 300 кг/ТДж; а для торфа – 1 кг/ТДж (CH₄) и 1,5 кг/ТДж (N₂O) вместо 300 и 1,4 кг/ТДж соответственно. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что некоторые значения были использованы по ошибке и будут исправлены при следующем представлении кадастра.</p> <p>ERT рекомендует Стороне скорректировать КВ CH₄ и N₂O, использованные для данной категории, и пересчитать соответствующие выбросы для всего временного ряда, предоставив в следующем НДК подробную информацию об использованных КВ, топливной смеси и проведенном перерасчете.</p>	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
------	--	----------	---	---

Е.63	1.B.2.b Природный газ – газообразное топливо – CO ₂ и CH ₄	Точность	<p>Согласно анализу ключевых категорий, представленному в приложении 1 к НДК (стр. 258–289) и таблице 7 ОФО, только подкатегория 1.B.2.b (природный газ) считается ключевой категорией неорганизованных выбросов CH₄. Беларусь сообщила об использовании коэффициентов выбросов CH₄ по умолчанию для оценок выбросов для этой категории. Сторона сообщила в своем НДК (таблица 1.4, стр. 25), что никаких улучшений для ключевой категории 1.B.2.b (природный газ) не предусматривается. В то же время в категории 1.B.2.d по конкретной стране (прочее – транспортировка природного газа) Беларусь представила оценки выбросов CH₄ от транзита природного газа на основе коэффициента выбросов CH₄ по конкретной стране, при этом значения IEF варьируются от 8079,11. кг/ПДж в 2000 г. до 4360,62 кг/ПДж в 2013 г., а выбросы CO₂ для всего временного ряда указаны как «NA». ERT отметила, что в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 4, таблица 4.2.1) оценки выбросов CO₂ и CH₄ при транспортировке природного газа, включая транзитные объемы, должны представляться в подкатегории 1.B.2.b.4 (транспортировка и хранение природного газа). Кроме того, в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 2, глава 4, таблицы 4.2.4–4.2.5) представлена методология оценки выбросов CO₂ при транспортировке природного газа, включая транзитные объемы. ERT считает, что выбросы CO₂ при транспортировке природного газа были занижены, так как количество газа, заявленное по транспортировке газа (подкатегория 1.B.2.b), не включает объемы транзита, указанные ООО «Газпром трансгаз Беларусь», которые в три раза больше чем внутреннее потребление, о котором сообщила Беларусь. В нем отмечается, что, согласно новостной статье в Интернете, опубликованной 7 июня 2021 года, ежегодный транзит природного газа в Польшу через Беларусь не опускался ниже 37,7 млрд м³ по крайней мере с 2015 года, за исключением 2020 года, когда коронавирусная болезнь 2019 года снизила спрос. в Европе на газ из России (см. https://www.argusmedia.com/ru/news/2222462-gazprom-plans-for-lower-4q-belarus-transit-to-eu). ERT также отметила, что было трудно сделать какой-либо вывод из использованного коэффициента выбросов CH₄ для конкретной страны, поскольку в НДК отсутствует какая-либо информация о том, как измерялись данные, или какие-либо ссылки на рецензируемые журналы, и что положение в НДК о информации о данных о деятельности и КВ CH₄ и CO₂, используемых для каждого типа технологии, еще больше повысит прозрачность отчетности. В ходе обзора Беларусь пояснила, что данные о деятельности, указанный в подкатегории 1.B.2.b.4, представляет собой объем природного газа, потребленного в Беларуси, а данные о деятельности, указанный в категории 1.B.2.d, представляет собой объем природного газа, передано по трубопроводам, в том числе объемы, прошедшие транзитом по газопроводам «Ямал-Европа»,</p>	Исправлено в кадастре, представленном в 2022 г.
------	--	----------	--	---

			<p>«Северное сияние» и «Минск-Калининград». Выбросы CH₄, указанные в категории 1.B.2.d, были рассчитаны ООО «Газпром трансгаз Беларусь» на основе данных мониторинга, что позволяет указать метод и коэффициенты выбросов для конкретной страны. Данные о деятельности, указанный в категории 1.B.2.d за 2019 год, составляет 2048453 ПДж (2048453 ТДж/33,82 ТДж/млн м³ = 60 569 млн. м³), а данные о деятельности, указанные в подкатегории 1.B.2.b.4 за 2019 год. до 20479 млн. м³.</p> <p>ERT рекомендует Беларуси предоставить пересмотренные оценки выбросов CO₂ и CH₄ для подкатегории 1.B.2.b.4 на основе данных о деятельности по транспортировке газа, принимая во внимание объемы транзита и четко документируя в НДК конкретные для страны коэффициенты выбросов (например, любое средневзвешенное значение КВ CH₄ на основе объемов газа и используемой технологии) и методология, используемая для транспортировки газа, вместе с информацией о любых пересчетах и/или любых запланированных улучшениях для отчетности по этой ключевой категории.</p>	
--	--	--	--	--

3. Сектор «ППИП»

ARR2021 содержит 22 замечания в секторе «ППИП» (вопрос 6 состоит из 2х частей). По результатам проверки в 2021 г. 9 замечаний отмечены как «Решено», 8 замечаний – «Решено частично», 3 замечания – «Не решено», 2 новых замечания. Ниже рассмотрены замечания со статусами «Решено частично», «Не решено», а также новые замечания.

№ замечания	Описание замечания	Рекомендация	Объяснение ERT	Статус по состоянию на 10 апреля 2023 г.
I.5	2.B Химическая промышленность – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (I.6, 2019) (I.9, 2017) (I.11, 2016) (I.11, 2015) Прозрачность	Обеспечить, чтобы информация в НДК об оценках выбросов для этой категории была полностью прозрачной в соответствии с требованиями Руководящих принципов отчетности стран Приложения I РКИК ООН и включала информацию об используемых коэффициентах выбросов, ссылках и описаниях производственных процессов для сообщаемых подкатегорий в категории химическая промышленность.	«Решено частично» Предыдущая ERT признала улучшения в информации, представленной в НДК по подкатегориям, представленным в категории химической промышленности, но отметила, что Сторона представила исходную информацию, коэффициенты и выбросы по категориям 2.B.4 (производство капролактама), 2.B.7 (производство кальцинированной соды) и 2.B.8 (производство метанола и акрилонитрила), но не предоставила информацию о производственных процессах. В своем НДК 2021 года (раздел 4.3.4, стр. 87, и раздел 4.3.8, стр. 91) Сторона	Не решено Описание производства кальцинированной соды будет включено в кадастр ПГ до 15 апреля 2024.

			описала процессы производства капролактама, метанола и акрилонитрила, однако информация о процессе производства кальцинированной соды не была представлена (раздел 4.3.7). В ходе обзора Сторона пояснила, что она включит дополнительную информацию о процессах производства кальцинированной соды в следующий НДК.	
I.6	2.В.1 Производство аммиака – CO ₂ (I.7, 2019) (I.8, 2017) (I.10, 2016) (I.10, 2015) Прозрачность	(b) Представить в НДК описание производственного процесса, используемых коэффициентов выбросов и исходной информации.	«Решено частично» Хотя NIR содержит информацию об используемых исходной информации и КВ (раздел 4.3.1.2, стр. 83–84), в нем не описывается процесс производства аммиака. В ходе обзора Сторона представила схему технологий, используемых при производстве аммиака.	Решено Описание процесса производства аммиака было представлено в ходе проверки в 2021 г. (см. гл. 4.3.1.1 настоящего отчета)
I.8	2.В.1 Производство аммиака – CO ₂ (I.23, 2019) Прозрачность	Улучшить методологическое описание в НДК, уточнив виды топлива, используемого при производстве аммиака (если только природный газ), и два используемых уравнения, включая значения применяемых параметров, для оценки выбросов CO ₂ (уравнения 3.2 и 3.3 Руководящие принципы МГЭИК 2006 г.).	«Решено частично» Сторона сообщила в своем НДК (раздел 4.3.1.2, стр. 83), что она использовала подход уровня 2 для оценки выбросов CO ₂ для данной категории, применяя уравнение 3.3 Руководящих принципов МГЭИК 2006 года (том 3, глава 3, стр. 3.13), и что весь природный газ, используемый в производстве аммиака, импортируется из Российской Федерации (см. ID# I.7 выше). Однако Сторона не представила никакой информации об использовании уравнения 3.2 Руководящих принципов МГЭИК 2006 года (том 3, глава 3, стр. 3.13), хотя оно представляет собой первый шаг в методе оценки производства аммиака и определяет общую потребность в топливе, используемую для оценки выбросов CO ₂ (уравнение 3.3) в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. Кроме того, в НДК (раздел 4.3.1.1, таблица 4.12) и в таблице 2(I).A-Hs1 ОФО Сторона указала количество произведенного аммиака в качестве AD вместо того, чтобы указать природный газ, используемый в качестве сырья для производства аммиака, в соответствии с требованиями метода уровня 2. В ходе рассмотрения Сторона подтвердила, что в качестве сырья используется только природный газ, и уравнение 3.2 использовалось для оценки выбросов CO ₂ . Беларусь	Решено Вопрос решен в ходе проверки. Необходимые изменения включены в НДК в 2022. Удельное потребление природного газа для производства 1 тонны аммиака указано в табл.4.12. настоящего отчета. В качестве исходных данные в таблицы ОФО внесено потребление природного газа на производство аммиака.

			предоставила расчетные листы для данной категории, включая оценку общей потребности в топливе и выбросов CO ₂ .	
I.9	2.В.1 Производство аммиака – CO ₂ (I.23, 2019) Прозрачность	Укажите в НДК (таблица 4.8) общую потребность в топливе (природный газ), используемого для производства аммиака.	<p>«Решено частично»</p> <p>В НДК (раздел 4.3.1.2, стр. 83) Сторона пояснила, что используемым топливом является природный газ, импортируемый из Российской Федерации, и информация о потребностях природного газа в топливе (в м³ на тонну произведенного аммиака) предоставляется производителем. (ОАО «Гродно Азот»). Однако, хотя NIR (стр. 83) предоставляет NCV, содержание углерода и коэффициент окисления (33,82*10⁹ м³/ГДж, 14,836 кг/ГДж и 1 соответственно), значение общей потребности в топливе природного газа, используемого для производства аммиака (ГДж/т) не было включено в таблицу 4.12 НДК (стр. 83), что эквивалентно таблице 4.8 НДК 2019 года. В ходе рассмотрения Сторона отметила, что общие потребности в топливе указаны в таблице 4.19 НДК за 2020 год, и пояснила, что она сообщит значения потребностей в топливе при следующем представлении кадастра.</p> <p>Кроме того, Сторона представила файл в формате Excel, используемый для оценки выбросов от производства аммиака за 1990–2019 годы, в котором показаны постоянные значения общей потребности в топливе за 1990–2007 годы и переменные значения после этого (например, 1 116,00 м³/т аммиака за 2019 год). Принимая во внимание информацию, представленную в предыдущем представлении кадастров, ГЭР считает, что эта рекомендация еще не была полностью учтена, поскольку Сторона не представила общее значение потребности в топливе в своем представлении на 2021 год.</p>	<p>Решено</p> <p>Вопрос решен в ходе проверки.</p> <p>Необходимые изменения включены в НДК в 2022.</p> <p>Удельное потребление природного газа для производства 1 тонны аммиака указано в табл.4.12. настоящего отчета. В качестве исходных данные в таблицы ОФО внесено потребление природного газа на производство аммиака.</p>
I.10	2.В.2 Производство азотной кислоты – N ₂ O (I.11, 2019) (I.19,2017) Последовательность	Обеспечьте согласованность оценок выбросов во временном ряду, применяя один и тот же источник данных для всего временного ряда или, если это невозможно, примените метод	<p>«Решено частично»</p> <p>Между 2011 и 2012 годами в АД больше нет несоответствий, и во временном ряду использовался один и тот же источник данных. Сторона сообщила в своем НДК (раздел 4.3.2.2, стр. 86), что АО «Гродно</p>	<p>Решено</p> <p>В кадастре 2022 года использован метод замещения для всего временного ряда 1990-</p>

		объединения из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г., чтобы обеспечить согласованность временного ряда.	Азот», производитель азотной кислоты, представляет АД, сообщая о среднем количестве азотной кислоты, произведенной за 1990–2016 годы, и предоставляя годовые данные о производстве с 2017 года. В результате таблица ОФО 2(1)АН содержит постоянную АД для 1990–2016 гг. (213,76 тыс. т), в то время как АД для 2017–2019 гг. варьируется, увеличиваясь до 356,39 тыс. т в 2019 г. Учитывая изменение АД за последние годы, ГЭР считает, что предполагаемое постоянное значение может не отражать тенденцию выбросов N ₂ O за 1990–2016 годы. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что группа по составлению национальных кадастров будет продолжать собирать согласованные данные для всего временного ряда или, если это невозможно, она рассмотрит возможность использования метода объединения для обеспечения согласованности временных рядов.	2016 гг. В качестве замещающего параметра использовалась информация о количестве произведенных азотных удобрений (КАС). Детальная информация содержится в НДК 2022 (табл.4.15).
I.12	2.C.1 Производство чугуна и стали – CO ₂ (I.15, 2019) (I.21, 2017) Прозрачность	Более четко опишите происхождение углеродсодержащих материалов, используемых для производства железа прямого восстановления, и чугуна, используемого в процессах производства стали в НДК (например, импортируется ли сырье).	«Решено частично» Сторона описала в своем НДК (раздел 4.4.1.1, стр. 97) особенности металлургической промышленности Беларуси, пояснив, что продукция производится с использованием импортного сырья и металлолома промышленных процессов в стране. Однако информация о происхождении материалов не была включена в НДК. В ходе обзора Сторона пояснила, что железо прямого восстановления в стране не производится, а чугун является либо вторичным продуктом сталеплавильных процессов, импортируемым из Российской Федерации, либо собираемым в виде металлолома в результате промышленной деятельности в стране.	Решено Вопрос решен в ходе проверки. Необходимые изменения включены в кадастр ПГ в 2022.
I.14	2.D Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (I.17, 2019 г.) (I.11, 2017 г.)	Соберите соответствующие имеющиеся АД и оцените выбросы для всех подкатегорий категории 2.D для полного временного ряда, для которого в Руководящих принципах МГЭИК	«Решено частично» Сторона сообщила о выбросах CO ₂ для категории 2.D.2 (использование твердых парафинов) и выбросах НМЛОС, CO, NO _x и диоксида серы для категории 2.D.3 (прочее). Сторона еще не провела оценку выбросов CO ₂ для категории 2.D.1 (использование смазочных	Не решено Условное обозначение в таблицах ОФО изменено. Данные и выбросы при использовании

	(I.13, 2016 г.) (I.13, 2015 г.) Полнота	2006 года предусмотрены методы оценки.	материалов), которые были указаны как "NE" в таблице 2(I).A-Hs2 ОФО. Сторона сообщила в своем НДК (раздел 4.5, таблица 4.21) данные по использованию парафинов, в том числе по внутреннему производству за весь отчетный период и по импорту/экспорту с 1998 года. Более того, Сторона сообщила в своем НДК (раздел 4.5, стр. 103), что она планирует собирать данные по производству твердых парафинов за 1990 - 2011 гг. и по импорту/экспорту за 1990 - 1998 гг. Сторона также сообщила в своем НДК (п. 4.5.5.6, стр. 101) о том, что он планирует запросить у Таможенного комитета информацию об импорте и экспорте смазочных материалов, а также собрать данные о производстве смазочных материалов и рассчитать выбросы от использования смазочных материалов. Кроме того, Сторона указала в таблице 2(1)A-Hs2 ОФО выбросы CH ₄ и N ₂ O как "NO" по категориям 2.D.1 и 2.D.2. ГЭР считает, что, хотя Руководящие принципы МГЭИК 2006 г. не содержат метода оценки выбросов CH ₄ и N ₂ O для этих категорий, было бы более уместно указывать «NE» в соответствии со сноской 6 Руководящих принципов представления кадастров Приложения I РКИК ООН. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что она обновит условное обозначение в соответствии с руководящими принципами представления кадастров в соответствии с приложением I РКИКООН и рекомендацией ГЭР. ГЭР считает, что эта рекомендация еще не выполнена полностью, поскольку Сторона не представила данные и выбросы при использовании смазочных материалов и данные о производстве твердых парафинов/ или данные об импорте/экспорте парафинов за 1990-1997 годы.	смазочных материалов (2.D.1) и данные о производстве твердых парафинов/ или данные об импорте/экспорте парафинов за 1990-1997 годы не собраны. Работа по устранению данного замечания будет продолжена (без определения соков выполнения).
I.15	2.E Электронная промышленность – ГФУ, ПФУ, SF ₆ и NF ₃ (I.18, 2019 г.) (I.25, 2017 г.) Полнота	Либо оцените выбросы от электронной промышленности, либо, если это невозможно, примените правильное условное обозначение «NE» и укажите в таблице 9 НДК и ОФО причину, по которой выбросы не могут быть оценены.	«Решено частично» Сторона сообщила в своем НДК (раздел 4.6, стр. 108), что, поскольку Белстат не располагает необходимыми данными для оценки выбросов по данной категории, он планирует собирать заводские данные. Следовательно, Беларусь указала «NE» в таблицах 2(I)s2 и 2(II) ОФО и пояснила в таблице 9 ОФО, что выбросы не могут быть	Решено Беларусь направила запросы на предприятия электронной промышленности в 2021 г. По результатам

			оценены из-за отсутствия АД. В ходе рассмотрения Сторона уточнила, что АД предоставлялись предприятиями в течение нескольких лет и отчетность по категориям будет пересмотрена в 2022 году.	был сделан вывод о том, что производство плоскостных дисплеев ТПТ и фотоэлементов в стране отсутствует. Также не отмечено использование фторгазов в качестве теплоносителей. Категория 2.E.1 была оценена в 2021 г.
I.16	2.F Выбросы фторированных заменителей озоноразрушающих веществ – ГФУ, ПФУ, SF6 и NF3 (I.19, 2019 г.) (I.4, 2017 г.) (I.6, 2016 г.) (I.6, 2015 г.)) (55, 2013) (60, 2012) Полнота	Соберите данные и сообщите оценки выбросов для всех газов.	«Не решено» Сторона не сообщила о каких-либо выбросах для этой категории в таблицах ОФО. Беларусь сообщила в своем НДК (раздел 4.7, стр. 108–109) и подтвердила в ходе обзора, что планирует начать сбор информации об экспорте и импорте ГФУ (включая смешанные хладагенты) и ПФУ, по крайней мере, для категории 2.F.1. охлаждение и кондиционирование воздуха для включения в следующий НДК.	Решено частично В кадастр включена оценка выбросов ПГ в подкатегориях 2F1a Коммерческое (торговое) ХО; 2F1c Промышленное ХО; 2F1d Транспортное ХО. В кадастр также включена предварительная информация для категорий 2F1e Мобильное кондиционирование воздуха, 2F1f Стационарное кондиционирование воздуха. Для расчета выбросов в категориях 2.F.2 Пенообразователи, 2.F.3 Противопожарная защита, 2.F.4 Аэрозоли 2.F.5 Растворители необходимо проведение

				дополнительных исследований (сроки оценки этих категорий не определены).
I.17	2.F.4 Аэрозоли – ГФУ и ПФУ (I.26, 2019 г.) Прозрачность	Укажите правильное условное обозначение «NE» для выбросов ГФУ и ПФУ в таблице 2(I)s2 ОФО и включите необходимые пояснения в таблицу 9 ОФО.	«Не решено» В таблице 2(I)s2 ОФО Сторона оставила пустыми ячейки для категории 2.F (использование продуктов в качестве заменителей озоноразрушающих веществ) и всех ее подкатегорий, вместо того чтобы указать коды обозначений, и не представила пояснений в таблице 9 ОФО. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что при следующем представлении кадастра она сообщит правильные условные обозначения в соответствующих таблицах ОФО и представит пояснения в таблице 9 ОФО.	Решено Условные обозначения в таблицах ОФО изменены: для подсектора 2F4a Дозированные ингаляторы использовано обозначение «NE» для ГФУ-134a, «NO» - для остальных газов; для подсектора 2F4b Прочее использовано обозначение «NE» для всех газов.
I.18	2.G.1 Электрооборудование – SF6 (I.21, 2019) (I.26, 2017) Полнота	Активизировать усилия по включению выбросов от установки и утилизации электрооборудования в следующую инвентаризацию.	«Не решено» Сторона продолжала представлять только эксплуатационные выбросы SF6 для этой категории в таблице 2(II)B-Hs2 ОФО и сообщала о выбросах SF6 при производстве и удалении, а также при рекуперации как "NE". В НДК (раздел 4.8.1.2, стр. 110) обсуждается только подход Стороны к оценке выбросов в результате утечек по отношению к выбросам от использования оборудования, и он не охватывает выбросы от установки и утилизации электрооборудования, таблица 9 ОФО также не содержит какой-либо дополнительной информации. Согласно НДК (раздел 4.8.1.6), никаких улучшений для этой категории не планируется. В ходе проверки Сторона подтвердила, что вопрос о полноте до сих пор не решен.	Решено частично В Беларуси нет производителей электрооборудования, заправленного ГФУ (только сборка). Соответствующее обозначение NO внесено для данных и выбросов от производства электрооборудования, содержащего ГФУ. Выбросы от установки и утилизации электрооборудования не оценены.
I.19	2.G.2 Использование SF6 и ПФУ в других	Оцените выбросы SF6 и ПФУ для этой категории. Если это невозможно, укажите «NE» для выбросов SF6 и	«Решено частично» Сторона сообщила о выбросах SF6 и ПФУ как "NE" (а не "NO") для категории 2.G.2 в таблице 2(I)s2 ОФО.	Решено частично Условные значения приведены в

	продуктах – SF6 и ПФУ (I.25, 2019 г.) Полнота	ПФУ по категории 2.G.2 и включите в таблицу 9 ОФО необходимые пояснения, а в НДК предоставьте раздел, поясняющий текущее состояние этого источника в стране и причины отсутствия оценки выбросов.	Однако в таблице 9 ОФО не содержится информации об использовании условных обозначений, и Сторона не уточнила в НДК, почему выбросы для этой категории не оценивались. В ходе обзора Сторона пояснила, что она пересмотрит информацию, представленную по этой категории в следующем НДК, на основе рекомендации.	соответствие с Руководящими принципами и объяснены в табл. 9 ОФО. Сбор информации по данной категории трудозатратный и нецелесообразный.
I.20	2.A.1 Производство цемента – CO2	Сторона сообщила в своем НДК (раздел 4.2.1, таблица 4.5, стр. 69–70), что выбросы CO2 от производства цемента были пересчитаны для всего временного ряда на основе заводских данных, полученных от предприятий по содержанию СаО в клинкера, объемам производства клинкера и количества произведенного цемента по типу процесса (сухой и мокрый процессы). Пересчитанные выбросы за 2015–2018 гг. ниже ранее оцененных значений (например, на 14,8 % для 2018 г.), а для других лет (кроме 1999 и 2000 гг.) выше (например, на 19,5 % для 1990 г.). Кроме того, IEF CO2 для 1990–1997, 2001, 2003–2011 и 2017–2018 годов (которые колеблются от 0,45 до 0,67 т/т) значительно отличаются от значения по умолчанию МГЭИК, равного 0,52 т/т (Руководящие принципы МГЭИК 2006 г., т. 3, гл. 2, п. 2.12), а за несколько лет (1991–1993, 1995, 1997, 2001, 2006–2010) сообщаемые значения (0,58–0,66 т/т) являются самыми высокими из всех отчитывающихся Сторон (0,12–0,66 т/т). Однако за 2017 и 2018 гг. сообщаемые значения (0,47 и 0,45 т/т соответственно) являются самыми низкими из всех представивших отчетность Сторон, включенных в приложение I (0,47–0,59 т/т и 0,45–0,63 т/т соответственно). ГЭР отметила, что информации в НДК недостаточно для объяснения сделанных перерасчетов. В ходе проверки Сторона пояснила, что данные по производству клинкера для двух заводов были введены неправильно. Обновленные оценки, представленные Стороной в ходе обзора, показали занижение на 2015–2018 годы. Сторона проинформировала ГЭР о том, что необходимые исправления будут внесены при следующем представлении кадастра. ГЭР рекомендует Стороне скорректировать данные для этой категории временного ряда, обосновать КВ CO2 и их тенденцию, сообщить обновленные оценки выбросов CO2 для всего временного ряда и включить в свой следующий НДК информацию о перерасчетах, выполненных в соответствии с пунктом 43. –45 Руководящих принципов отчетности по кадастрам РКИК ООН, Приложение I.	Решено Техническая ошибка. Исправлена в ноябре 2021 г. (глава 4.2.1.5 НДК за 1990-2020).	
I.21	2.A.2 Производство извести – CO2	Сторона сообщила в своем НДК (раздел 4.2.2, стр. 71), что сокращение производства извести (таблица 4.6 НДК) было вызвано падением спроса на известь со стороны сельскохозяйственных предприятий. Количество извести, внесенной в почву для временного ряда, указывается в НДК (раздел 5.5, таблица 5.31, стр. 153). ГЭР отметила, что тенденция снижения производства извести не полностью коррелирует с тенденцией изменения количества извести, вносимой в почву. Например, в 2017 году производство извести было на 4,7% ниже, чем в 2016 году, а количество извести, используемой для известкования почвы, увеличилось на 24,1% за тот же период времени.	Решено Вопрос решен в ходе проверки. Необходимые изменения включены в в 2022 г. (глава 4.2.2.1 НДК за 1990-2020).	

		Объяснения этим тенденциям в НДК нет. В ходе обзора Сторона уточнила, что известь используется в стране для ряда целей, включая строительство, рыбоводство, производство сахара, бумаги и древесной массы, а также стабилизации осадка сточных вод, и что межгодовые изменения производства извести во временном ряду в основном объясняются потребностями различных предприятий. ГЭР рекомендует Стороне включить в свой НДК объяснение изменений во временном ряду количества извести, производимого в стране, а также информацию о ее использовании (включая внесение извести в почву).	
--	--	---	--

4. Сектор «Сельское хозяйство»

ARR2021 содержит 21 замечание в секторе «Сельское хозяйство». По результатам проверки в 2021 г. 7 замечаний отмечены как «Решено», 5 замечаний – «Решено частично», 6 замечаний – «Не решено», 3 новых замечания. Ниже рассмотрены замечания со статусами «Решено частично», «Не решено», а также новые замечания.

№ замечания	Описание замечания	Рекомендация	Объяснение ERT	Статус по состоянию на 25 марта 2022 г.
A.1	3. Общие (сельское хозяйство) – CH ₄ и N ₂ O (A.5, 2019) (A.10, 2017) (A.11, 2016) (A.11, 2015) Точность	Оцените среднегодовую популяцию растущих животных, живущих менее года, используя национальные данные об их жизненном цикле и уравнение 10.1 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10).	«Решено частично» Сторона сообщила в своем НДК (раздел 5.2.2, стр. 121–122) данные для оценки среднегодового поголовья сельскохозяйственных животных. Сторона представила информацию о характере немолочного скота в разбивке по полу и возрасту с указанием групп, включающих телок до 12 месяцев и быков до 12 месяцев. Весь временной ряд был пересчитан с учетом изменения методики оценки среднегодовой численности населения (п. 5.2.5 НИР, стр. 131). Однако в НДК не сообщается о дополнительных популяциях растущих животных, живущих менее года, включая молочный скот, свиней, овец, коз, домашнюю птицу и кроликов. ГЭР отметила, что в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, таблица 10.1, стр. 10.11) перечислены популяции животных с растущими животными, где это уместно. В ходе обзора Сторона уточнила, что данные о среднем поголовье животных были рассчитаны экспертами национального научно-	Рекомендация учтена в ноябре 2021 г.

			исследовательского центра животноводства. Сторона далее пояснила, что поголовье немолочного крупного рогатого скота и свиней было пересчитано по категориям в соответствии с возрастом и полом; оценки поголовья овец, коз, кроликов и некоторых пушных зверей соответствуют национальным статистическим данным; а популяции лис, песцов и нутрий рассчитывались с использованием коэффициентов ротации. Сторона заявила, что в своем следующем НДК она представит более подробную информацию о коэффициентах пересчета, используемых для оценки популяций животных таким образом, чтобы учитывались животные, живущие менее года.	
A.3	3.A Внутренняя ферментация – CH ₄ (A.32, 2019) Точность	Соберите данные для расчета более точной оценки GE для молочного и немолочного крупного рогатого скота, принимая во внимание продуктивность животных, качество рациона и условия содержания, а также изменения в секторе животноводства на протяжении временного ряда (т. е. вес, средний прирост веса, взрослый вес, среднее количество рабочих часов в день, кормовая ситуация, среднесуточная температура, среднесуточная молочная продуктивность, жирность, процент рожающих самок за год и переваримость корма), представляющие, по крайней мере, текущие и 1990 г. животных и интерполяции для других лет временного ряда.	«Решено частично» Сторона сообщила о перерасчетах по крупному рогатому скоту в своем представлении за 2020 год, пояснив, что изменения касаются усвояемости кормов и ситуации с кормлением на протяжении всего временного ряда (см. раздел 5.2.5, стр. 111, НДК 2020 года). В НДК 2021 г. (раздел 5.2.2, стр. 121) указано, что значения GE для различных возрастных групп крупного рогатого скота рассчитывались отдельно для сельскохозяйственных организаций, местных ферм и домохозяйств с использованием оценок чистой энергии, необходимой для поддержания, деятельности, роста, и лактации и беременности. В НДК содержится информация о среднем поголовье (таблица 5.5, стр.122), среднесуточных приростах живой массы (таблица 5.7, стр.125) и удоях молока в сутки (таблица 5.9, стр.128) для молочного и немолочного скота по 1990–2019 гг. Однако количество отработанных часов в день указано как «NO» в таблице 3.As2 ОФО, а другие параметры, используемые для оценки GE у молочного и немолочного крупного рогатого скота, включая вес, содержание жира, процент самок, которые рожают на год и усвояемость корма постоянны во временном ряду (см. НДК, раздел 5.2.2, стр. 126, и таблицу 3.As2 ОФО) и, как таковые, не принимают во внимание изменения в методах содержания в секторе во временном ряду. В	Даны пояснения в НДК 2023. Уточнены сведения по % беременных коров для ряда 1990-2021, данные по среднему весу откормочного поголовья 1990-2021 года. В дальнейшем при наличии ресурсов некоторые параметры будут изучены (структура потребляемого корма и его перевариваемость) и при наличии соответствующих данных информация будет включена в НДК 2023.

			<p>ходе рассмотрения Сторона пояснила, что некоторые параметры не могут быть получены из национальной статистики, а некоторые параметры, взятые из сельскохозяйственных стандартов и норм, не были обновлены. ГЭР отметила, что в НДК не указаны сроки улучшения дополнительных параметров.</p> <p>ГЭР считает, что эта рекомендация еще не выполнена полностью, поскольку Сторона не применила годовые параметры, такие как вес, содержание жира, процент рожающих самок в год и усвояемость корма, которые могли бы повысить точность значений GE для молочного и немолочного скота за период с 1990 г. по настоящее время.</p>	
A.5	<p>3.В Использование навоза – CH₄ и N₂O (A.13, 2019 г.) (A.16, 2017) (A.17, 2016) (A.17, 2015)</p> <p>Точность</p>	<p>Приложить усилия для сбора данных о долях немолочного навоза крупного рогатого скота и свиней в жидкой системе с естественным корковым покрытием и без него и пересмотреть оценки CH₄ и N₂O для этой категории. В качестве источника данных для распределения навоза по жидким системам можно использовать хорошо задокументированные экспертные заключения или результаты исследований.</p>	<p>«Решено частично»</p> <p>Сторона сообщила в своем НДК за 2020 год (раздел 5.3.5, стр. 127), что она пересчитала выбросы для данной категории на основе пересмотра доли распределения немолочного навоза крупного рогатого скота и свиного навоза на жидкую систему с естественной коркой и без нее, и коэффициент MCF. В НДК 2021 года (раздел 5.3.2, стр. 137) представлена информация о применяемой методологии, включая исходное допущение для выбора значения MCF для жидкой системы с естественной коркой. Значение для прохладного климата (≤ 10 °C) с коркой из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, таблица 10.17) согласуется со средней температурой в стране и основано на предположении, что место хранения навоза зарастает растительностью, вызывая образование естественной корки в местах хранения жидкого навоза и предотвращая выбросы CH₄. Сторона сообщила, что это основано на заключении экспертов (НДК 2020, раздел 5.3.5, стр. 127), но в НДК не было включено никаких дополнительных подробностей. В ходе обзора Сторона подтвердила, что 100% систем жидкого навоза немолочного крупного рогатого скота и свиней были отнесены к естественному корковому покрову, но не представила ГЭР перерасчеты.</p>	<p>Даны пояснения в НДК 2022-2023. Данные получены в ходе устной консультации со специалистами животноводческой отрасли.</p>

			ГЭР считает, что рекомендация еще не была полностью выполнена, поскольку Сторона не представила доказательства в виде хорошо документированного экспертного заключения или результатов обследования с подтверждающей информацией, как указано в протоколе для получения информации от экспертов, включенном в приложение 2А.1. Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 1, глава 2), исходя из предположения, что 100 % систем жидкого навоза имеют естественную корку.	
А.6	3.В Использование навоза – СН4 (А.17, 2019 г.) (А.31, 2017 г.) Прозрачность	Предоставьте в НДК подробную информацию о методологии, применяемой для получения фракций навоза в различных системах управления, которые соответствуют значениям, указанным в таблице 3.В(а)2 ОФО.	«Решено частично» Распределение навоза по различным системам содержания молочного и немолочного скота за 2019 год, представленное в НДК (таблица 5.17, стр. 139), согласуется с данными таблицы 3.В(а)2 ОФО (см. ID# А.7) ниже). Сторона изложила распределение навоза для молочного скота по временным рядам в НДК (таблица 5.18, стр. 140). Сторона сообщила в своем НДК (раздел 5.2.3, стр. 137), что она рассчитала доли навоза в различных системах управления на основе национальных норм технологического проектирования животноводческих предприятий и методов управления в стране, ссылаясь на три документа (НДК стр. 155): нормы технологического проектирования систем хранения навоза; нормы технического проектирования систем хранения навоза; нормы технологического проектирования новых животноводческих комплексов и реконструкции и технологического перевооружения действующих животноводческих комплексов (приказ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 2 декабря 1992 г. № 185). Однако НДК не содержит сводной информации о методологии, применяемой для определения фракций навоза в различных системах управления, указанных в таблице 3.В(а)2 ОФО за разные годы. В ходе обзора Сторона пояснила, что она консультировалась с экспертами сельскохозяйственных предприятий по вопросам использования различных систем навоза для разных животных и что она рассчитывала количество	Вопрос решен в ходе проверки. Необходимые изменения включены в кадастр ПГ до 15 апреля 2022.

			навоза на пастбищах и в стойлах на основе периода выпаса и методов содержания животных, применяемых на разных видах ферм.	
A.8	3.В Использование навоза – N ₂ O (A.22, 2019 г.) (A.34, 2017 г.) Точность	Применить значения доли летучего азота в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. и обеспечить соответствие значений в НДК информации, представленной в таблице 3.В(b) ОФО для категории 3.В.5 (косвенные выбросы N ₂ O) .	«Не решено» Сторона сообщила в своем НДК (таблица 5.21, стр. 143) значения по умолчанию для количества испаряющегося N для жидкой системы и твердого хранения MMS для молочного и немолочного крупного рогатого скота, свиней, птицы и других (для твердого хранения 0,4 для молочного крупного рогатого скота и 0,5 для немолочного крупного рогатого скота, свиней и птицы), которые, согласно НДК (раздел 5.3.2, стр. 142), были взяты из таблицы 10.26 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. Однако в томе 4 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. такая таблица отсутствует. В таблице 10.22 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, стр. 10.65), в которой перечислены значения по умолчанию для потерь азота из-за улетучивания NH ₃ и NO _x при обращении с навозом, приводятся другие значения по умолчанию для молочного скота (0,3), немолочного скота (0,45), свиней (0,45) и домашней птицы (0,4 с подстилкой и 0,55 без подстилки). ГЭР пришла к выводу, что значения, представленные в НДК (таблица 5.21), взяты из таблицы 10.23 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, стр. 10.67), в которой представлены общие потери азота при обращении с навозом, а не доля N, который улетучивается, в таблице 10.22 того же издания. Сторона продолжала указывать долю азота, теряемого из навоза молочного скота, хранящегося в жидких системах, в НДК (таблица 5.21), а в таблице 3.В(b) ОФО эта категория указывается как «NO». В ходе рассмотрения Сторона представила таблицу перерасчетов на 2021 год, и ГЭР обнаружила, что значения, использованные в перерасчетах, согласуются со значениями, указанными в НДК, а не в таблице ОФО (см. ID# A.20 в таблице 5). ГЭР считает, что эта рекомендация не была учтена, поскольку Сторона применила неверные значения по умолчанию для доли	Исправлено в НДК 2022-2023.

			летучего азота для твердых систем хранения крупного рогатого скота (молочного и немолочного), свиней, домашней птицы и другого домашнего скота. Кроме того, Сторона не согласовала отчетность по категории 3.B.5 между таблицами НДК и таблицей 3.B(b) ОФО.	
A.9	3.B 3.B Использование навоза – N ₂ O (A.23, 2019 г.) (A.34, 2017 г.) Прозрачность	Обоснуйте выбор значений доли летучего N FracGASM (категория 3.B.5) и FracLOSS (категория 3.D.b.1) из таблиц, приведенных в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г., со ссылками.	«Не решено» Сторона сообщила о количестве улетучивающегося N в НДК (таблица 5.21, стр. 143), но НДК не включает коэффициенты FracLOSS, которые были включены в НДК (таблица 5.25) при представлении предыдущих кадастров. Изучив значения в таблице 5.21, ГЭР обнаружила, что они не соответствуют значениям по умолчанию (см. ID# A.8 выше). В ходе обзора Сторона представила расчеты, использованные для оценки косвенных выбросов N ₂ O, связанных с внесением навоза в сельскохозяйственные почвы. Расчеты включали значения по умолчанию для N FracLOSS, в том числе для молочного скота (0,4 жидких систем, 0,4 твердых хранилищ), немолочного крупного рогатого скота (0,4 жидких систем, 0,5 твердых хранилищ), свиней (0,48 жидких систем, 0,5 твердых хранилищ), домашней птицы. (0,77 жидкие системы, 0,5 твердые хранилища) и другой скот (0,15 твердые хранилища). Значения FracLOSS, используемые в расчетах, согласуются со значениями FracLOSS по умолчанию МГЭИК из Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, таблица 10.23). ГЭР считает, что эта рекомендация еще не была рассмотрена, поскольку Сторона не представила обоснования значений N FracGASM и FracLOSS, использованных в НДК.	Информация расширена в НДК 2022-2023.
A.10	3.B Использование навоза – N ₂ O (A.24, 2019 г.) (A.34, 2017 г.) Соответствие требованиям Конвенции	Проверьте согласованность между таблицами NIR 5.18 и 5.25 и таблицами CRF.	«Не решено» Сторона продолжала сообщать о распределении выделения азота в жидких системах как «NO» для молочного скота в таблице 3.B(b) ОФО, но в таблицах НДК указывается доля азота, теряемого из навоза молочного скота, хранящегося в жидких системах (см. #s A.8 и A.9 выше).	Решено в ноябре 2021 г.

A.11	3.В Использование навоза – CH ₄ (A.33, 2019) Точность	Либо примените значение по умолчанию (0,08), приведенное в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г., и пересчитайте выбросы CH ₄ , либо предоставьте обоснование национального параметра содержания золы в навозе, основанное на рецензируемых опубликованных публикациях, измерениях или экспертных оценках в соответствии с Руководством 2006 г. Руководящие принципы МГЭИК.	«Не решено» Сторона продолжала указывать значения содержания золы в навозе крупного рогатого скота (0,16) и свиней (0,15) в таблице 5.16 НДК (стр. 136). Эти значения выше, чем значение по умолчанию (0,08), указанное в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, стр. 10.42). Значения, указанные в НДК (раздел 5.3.2, стр. 136), основаны на национальных нормах и стандартах, которые были представлены ГЭР во время проверки. Однако, по мнению ГЭР, эти нормы и стандарты не обеспечивали научного обоснования используемых Стороной значений содержания золы в навозе крупного рогатого скота. ГЭР пришла к выводу, что Стороне по-прежнему необходимо предоставить обоснование применяемых параметров для конкретной страны на основе исследований, исследований, рецензируемой опубликованной литературы или данных измерений в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (том 1, глава 2.2). 4, п.2.12 и 2.15, и т.1, гл.6, п.6.13).	Даны пояснения в НДК 2022-2023. Для КРС было использовано значение 0,08. Для свиней в Руководящих принципах не приведены рекомендуемые значения по содержанию золы в навозе, только для КРС. Для обеспечения согласованности расчетов по свиньям используется национальный подход, основанный на одном источнике информации – технологические стандарты в области животноводства.
A.12	3.В Использование навоза – CH ₄ и N ₂ O (A.34, 2019) Точность	Соберите данные для более точной оценки доли MMS, отражающие изменения и улучшения в животноводческом секторе, представляющие, по крайней мере, текущее распределение MMS и в 1990 г. и интерполирующие данные для других лет временного ряда.	«Решено частично» Сторона сообщила в своем НДК (таблица 5.18) долю MMS для молочных коров за 1990–2019 годы. Согласно НДК (раздел 5.4.2.1, стр. 150), сообщаемая информация основана на экспертном заключении. Метод, использованный для оценки полного временного ряда, не был предоставлен. Сторона сообщила о доле MMS для другого домашнего скота (немолочного крупного рогатого скота, овец, свиней, кроликов, пушных зверей, коз, лошадей, мулов и ослов и домашней птицы) в таблице 3.В(a)s2 ОФО и НДК. таблица 5.17 (стр. 139) за 2019 год. Однако в НДК нет информации о распределении в 1990 г., источнике данных, использованных для более точной оценки доли MMS, отражающих изменения и улучшения в секторе животноводства, или метод, использованный для оценки полного временного ряда (например, интерполяция), в котором сообщались значения	Информация детально описана в НДК 2022, которая описывает изменения практики в содержании и выпаса скота.

			переменных. Приведенные значения для кроликов, пушных зверей, коз, лошадей, мулов и ослов остаются постоянными во времени. Сторона не представила обоснования заявленной доли значений MMS. В ходе обзора Сторона заявила, что оценочная доля MMS основана на данных, полученных от экспертов в области животноводства. Дополнительная информация о популяциях несельхоз. животных предоставлена не была.	
A.13	3.B.1 Крупный рогатый скот – CH ₄ (A.35, 2019) Точность	Оцените среднесуточное выделение VS для всего временного ряда, чтобы значение VS отражало изменения, которые произошли у молочного скота в период инвентаризации, например, с помощью уравнения 10.24 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10) в сочетании с GE, рассчитанными для кишечной ферментации.	«Не решено» Сторона продолжала использовать постоянное значение (5,54 кг сухого вещества/голову/день) во всем временном ряду для среднесуточного VS выделения молочного скота. Она, также, продолжала использовать национальное уравнение для оценки экскреции VS (НДК стр. 103, уравнение 6.1), основанное на конкретных для страны значениях доли сухого вещества и золы, оба из которых были зафиксированы для всего временного ряда, что не согласуется с ростом GE с течением времени, связанный с увеличением производства молока (таблица NIR 5.9). В своем НДК (раздел 5.3.2, стр. 141) и в ходе рассмотрения Сторона заявила, что ее подход основан на ее национальных условиях и наличии данных, что не позволяет применять метод уровня 2 для данной категории.	В кадастре 2023 решено. VS по КРС рассчитано по соответствующим значениям GE.
A.17	3.D.a.1 Неорганические азотные удобрения – N ₂ O (A.38, 2019) Прозрачность	Предоставьте в НДК объяснение динамики поступления азота в результате применения неорганических удобрений на пахотных землях и пастбищах.	«Не решено» Временные ряды поступления N в результате внесения неорганических удобрений на пахотные земли и пастбища, представленные в таблице 3.D ОФО, по-прежнему содержат значительные расхождения, межгодовые изменения в диапазоне от -41,8 % (1993–1994 гг.) до 43,3 % (1995–1995 гг.) 1996). В НДК не содержится объяснения тенденции поступления азота в результате применения неорганических удобрений на пахотных землях и пастбищах. В ходе обзора Сторона заявила, что данные по азотным удобрениям предоставлены Белстатом, а количество, вносимое в почву, зависит от экономического положения соответствующих сельскохозяйственных организаций.	Пояснения внесены в НДК в ноябре 2021 г.

		Он также заявил, что пояснения будут включены в следующий НДК.	
A.19	3.B.4 Другой домашний скот – CH ₄ и N ₂ O	<p>Сторона сообщила в своем НДК (разделы 5.11, стр. 131, и 5.2.2, стр. 144), что данные для поголовья домашней птицы оценивались с использованием государственной статистики поголовья домашней птицы и данных ФАО для определения структуры поголовья по видам: куры, утки и индейки. Численность популяции кур, уток и индеек можно найти в таблице 5.6 НДК (стр. 123), а доля поголовья домашней птицы указана в таблице 5.15 НДК (стр. 135). ГЭР отметила, что в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, раздел 10.2.2) предлагается использовать дополнительные подразделения поголовья домашней птицы (бройлеры, несушки и цыплята) для повышения точности при наличии данных. Конкретные подкатегории можно найти в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, таблица 10.1). В ходе обзора Сторона заявила, что она планирует улучшить классификацию домашней птицы для представления кадастра в будущем.</p> <p>ГЭР рекомендует Стороне оценивать поголовье домашней птицы по видам (куры, утки и индейки) и подкатегориям, где это уместно (например, несушки, бройлеры и цыплята), используя данные по конкретной стране для повышения точности оценок выбросов.</p>	Замечание устранено в НДК в ноябре 2021 г.
A.20	3.B.5 Косвенные выбросы N ₂ O – N ₂ O	<p>Сторона сообщила о пересчетах косвенного азота, улетучившегося в виде NH₃ и NO_x, в своих представлениях за 2020 и 2021 годы. Пересчет, упомянутый в представлении 2021 года (раздел 5.3.5 НДК, стр. 145), относится к общему пересчету для видов животных, в то время как пересчет, упомянутый в представлении НДК 2020 года (раздел 5.3.5, стр. 127), относится непосредственно к изменениям в косвенных оценках N₂O, связанных с рекомендацией процесса обзора. Однако ГЭР отметила, что значения, использованные для пересчета, упомянутого в НДК 2020 г., были неправильно взяты из таблицы 10.23, а не из таблицы 10.22 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10) (см. ID# A .8 в таблице 3). В ходе рассмотрения Сторона представила расчетную ведомость, включающую долю летучего азота и коэффициент атмосферного осаждения, указанные в НДК (таблица 5.21, стр. 143). Однако ГЭР обнаружила, что оценки выбросов в предоставленной расчетной таблице не совпадали со значениями, приведенными в таблице 3.B(b) ОФО для соответствующих временных рядов (например, общие прямые выбросы N₂O за 2019 год были указаны как 1,88 Гг). в таблице ОФО 3.B(b) и 1,63 Гг в расчетном листе). Было также установлено, что КВ для атмосферного осаждения, приведенный в таблице 3.B(b) ОФО (0,02 кг N₂O-N/кг N), отличался от КВ, упомянутого в расчетах, и НДК (таблица 5.21, стр. 131) (0,01 кг N₂O-N/кг N) (см. ID# A.10 в таблице 3). В ходе рассмотрения Сторона уточнила, что значения, представленные ГЭР, были оценены в августе 2021 года и не были представлены в таблице 3.B(b) НДК или ОФО. Сторона заявила, что она исправит данные при следующем представлении кадастра.</p> <p>ГЭР рекомендует, чтобы Сторона последовательно сообщала значения, использованные в ее оценках, включая КВ для атмосферных выпадений, в таблице 3.B(b) ОФО и НДК, корректировала КВ, применяемые для расчета косвенного азота, улетучившегося в виде NH₃ и NO_x, для этой категории во временном ряду с использованием значений по умолчанию, включенных в</p>	Необходимые изменения включены в кадастр ПГ до 15 апреля 2022.

		Руководящие принципы МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 10, таблица 10.22), и задокументировала перерасчеты в НДК.	
A.21	3.F Сжигание сельскохозяйственных отходов в поле – CH ₄ и N ₂ O	<p>Сторона сообщила в своем НДК (раздел 5.1, стр. 114), что сжигание сельскохозяйственных отходов запрещено законом и в стране не происходит. В таблице 3.F ОФО для всего временного ряда это указано как «NO». ГЭР отметила, что Сторона не представила обоснованных доказательств того, что в стране не происходит сжигания сельскохозяйственных отходов.</p> <p>Согласно информации из статистической базы данных ФАО, сжигание пожнивных остатков как пшеницы, так и кукурузы происходило в Беларуси на протяжении всего временного ряда. ГЭР провела приблизительный расчет для оценки выбросов CH₄ и N₂O, связанных со сжиганием пожнивных остатков пшеницы и кукурузы, на основе данных ФАО и пришла к выводу, что они могут составить приблизительно 44 тыс., что ниже 45,06 тыс.т. CO₂ (порог значимости для Стороны в соответствии с руководящими указаниями по представлению кадастров в соответствии с Приложением I РКИКООН (пункт 37(b)). В ходе обзора Сторона заявила, что не располагает какой-либо информацией, которую можно было бы использовать для оценки сжигания пожнивных остатков, и не знала о сборе таких данных ФАО.</p> <p>ГЭР рекомендует Стороне исследовать (например, с помощью экспертного обследования и анализа) возможные выбросы в результате сжигания остатков в полевых условиях и сообщать о своих выводах в НДК вместе с соответствующими выбросами. Если Сторона может продемонстрировать отсутствие сжигания сельскохозяйственных отходов в стране за весь временной ряд, ГЭР рекомендует Стороне продолжать указывать выбросы как «NO» и предоставлять подтверждающую документацию в НДК. Если установлено, что выбросы являются незначительными, ГЭР рекомендует, чтобы Сторона сообщала о выбросах и данных как «NE» в таблице 3.F ОФО и приводила обоснование в НДК в соответствии с руководящими принципами представления кадастров в соответствии с Приложением I РКИКООН (пункт 37(б)).</p>	<p>Даны пояснения в НДК 2022. Публикация, на которую ссылаются эксперты, описывает естественные пожары и связанную с этим биомассу.</p> <p>Преднамеренная практика сжигания растительных остатков на месте в Беларуси отсутствует.</p>

Сектор «ЗИЗЛХ»

ARR2021 содержит 20 замечание в секторе «ЗИЗЛХ». По результатам проверки в 2021 г. 6 замечаний отмечены как «Решено», 6 замечаний – «Решено частично», 4 замечания – «Не решено», 4 новых замечания. Ниже рассмотрены замечания со статусами «Решено частично», «Не решено», а также новые замечания.

№ замечания	Описание замечания	Рекомендация	Объяснение ERT	Статус по состоянию на 25 марта 2022 г.
L.1	4. Общие сведения (ЗИЗЛХ) – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (L.1, 2019)	Представить в таблицах НДК и ОФО оценки изменений запасов	«Решено частично» ГЭР отметила, что полнота отчетности по сектору ЗИЗЛХ улучшилась со времени представления предыдущего кадастра. Впервые Сторона	Рекомендация будет учтена в полном объеме в 2025 г.

	(L.1, 2017) (L.1, 2016) (L.1, 2015) (67, 2013) (83, 2012) Полнота	углерода и выбросов для всех обязательных категорий.	представила оценки выбросов CO ₂ для категории ЗЛМ (таблица 4.G ОФО), выбросов N ₂ O для водно-болотных угодий, остающихся водно-болотными угодьями (таблица 4(III ОФО)) и выбросов CO ₂ и N ₂ O для осушенных органических почв в категории лесных земель (таблица 4(II) ОФО). Однако в таблицах 4.A–4.F ОФО не были представлены оценки обязательных категорий, связанных с преобразованием земель (см. приложение II). Единственной категорией перехода земель, для которой оценивались изменения запасов углерода, являются водно-болотные угодья, переустроенные в возделываемые земли (категория 4.B.2.3). Сторона заявила в своем НДК (стр. 178–179), что она планирует включить исчерпывающую информацию о категориях землепользования в свое представление за 2023 год. В ходе обзора Сторона заявила, что она предпринимает шаги по сбору необходимых данных и представлению оценок изменений запасов углерода и выбросов для всех обязательных категорий и рассмотрит возможность оценки изменений запасов углерода для земель, переустроенных в лесные площади, для своих будущих представлений кадастров. Сторона обратила внимание на трудности, связанные со сбором информации о лесных площадях за рассматриваемый 20-летний период, и отметила, что она намерена завершить подготовку своей кадастровой отчетности по сектору ЗИЗЛХ к 2025 году, а не к 2023 году, как первоначально планировалось. Однако он отметил, что планируется ежегодно улучшать полноту кадастра.	Ежегодно планируется сбор необходимой информации и моделей оценки.
L.2	4. Общие сведения (ЗИЗЛХ) – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (L.2, 2019 г.) (L.1, 2017 г.) (L.1, 2016 г.) (L.1, 2015 г.) (67, 2013 г.) (83, 2012) Соответствие требованиям Конвенции	Обеспечьте последовательный анализ неопределенности для каждой оцениваемой обязательной категории.	«Решено частично» Сторона представила анализы неопределенностей для категорий 6.5.3 (возделываемые земли), 6.6.3 (пастбища), 6.7.3 (болотные угодья), 6.8.3 (населенные пункты), 6.9.3 (прочие земли) и 6.10.3 (ЗЛМ). Кроме того, НДК (таблица 1.6, стр. 27) включает значения неопределенности для всех оценочных категорий и дезагрегированную информацию для определенных подкатегорий, таких как сжигание биомассы (подземные, низовые, верховые пожары), земли и водно-болотные угодья, переустроенные в пахотные земли, и ЗЛМ (отдельные значения для производства и экспорта и твердой древесины и бумажной древесины). Однако ГЭР отметила, что Сторона не задокументировала использованные значения неопределенности или результаты, рассчитанные для каждой обязательной категории, в соответствии с данными, представленными в НДК (таблица 1.6). В ходе рассмотрения Сторона заявила, что она обеспечит последовательное представление результатов анализа неопределенностей в своем следующем НДК.	Рекомендация решена в НДК 2022.
L.3	4. Общие сведения (ЗИЗЛХ) – CO ₂ , CH ₄	Усовершенствовать процедуры ОК/КК,	«Решено частично»	Максимально учтено в НДК 2022.

	и N2O (L.3, 2019) (L.1, 2017)(L.1, 2016) (L.1, 2015) (67, 2013) (83, 2012) Соответствие требованиям Конвенции	которые используются для сектора ЗИЗЛХ, и, как минимум, провести внутреннюю техническую проверку для обеспечения согласованности между таблицами НДК и ОФО.	Хотя некоторые вопросы, поднятые в предыдущем обзорном отчете, были решены (см. ID# L.13 и L.16 ниже), все еще существуют несоответствия между таблицами НДК и ОФО (см. ID# L.5, L. 14 и L.18 ниже). Более того, условные обозначений продолжали использоваться неправильно (см. ID# L.10 ниже), а основные ошибки, выявленные предыдущим ГЭР, не были исправлены (см. ID# L.12 ниже). В ходе рассмотрения Сторона заявила, что она планирует усовершенствовать процедуры проверки агрегирования данных и проверки правильности и полноты исходных данных, введенных в рабочие листы для расчета выбросов и абсорбции, и привлекать больше людей и отделов к разработке процедур ОК/КК.	
L.4	4. Общие сведения (ЗИЗЛХ) – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (L.4, 2019 г.) (L.9, 2017 г.) Прозрачность	Предоставить подробную информацию в разделе запланированных улучшений (6.1.7) НДК с сопутствующими временными рамками, связанными с оценкой всех отсутствующих категорий с использованием как минимум подхода уровня 1, проведением анализа неопределенности и внедрением процедур ОК/КК для каждой оцениваемой категории, или по крайней мере, провести внутреннюю техническую проверку для обеспечения согласованности между таблицами НДК и ОФО.	«Решено частично» Сторона осуществила только одно из девяти запланированных усовершенствований для сектора ЗИЗЛХ (оценка категории ЗЛМ), перечисленных в НДК 2019 года (раздел 6.1.7), представив соответствующие результаты в НДК 2021 года (раздел 6.10) и в таблице 4G ОФО. Следовательно, оценка категории ЗЛМ была удалена из раздела запланированных улучшений НДК 2021 года (раздел 6.3, соответствующий разделу 6.1.7 предыдущих НДК). Обновленные сроки остальных ежегодных мероприятий были указаны в НДК (раздел 6.3, стр. 178–179). Список запланированных улучшений по-прежнему включает оценку всех отсутствующих категорий и реализацию улучшенных процедур ОК/КК. ГЭР отметила, что таблица 5.3 приложения 5 к НДК 2021 года, касающаяся плана действий по совершенствованию отчетности по кадастрам ПГ на 2020–2021 годы, охватывает сектор ЗИЗЛХ и указывает конкретные даты завершения запланированных улучшений на основе рекомендаций предыдущий ЕРТ. В ходе рассмотрения Сторона отметила улучшения в представлении 2021 года, такие как добавление таблиц НДК по площадям контролируемого горения (таблица 6.18), другим нарушениям (таблица 6.19) и прочим землям (таблица 34); пересчет потерь углерода для категории 4.A (лесные угодья) и площадей органических земель, остающихся в категории пахотных земель за 20-летний период, для категории 4.B (пахотные земли); и включение исходных данных о пастбищах. Сторона пояснила, что усовершенствования, запланированные и уже реализованные для представления 2022 года, включают оценку накопления углерода в живой биомассе для насаждений деревьев и кустарников с использованием коэффициентов по умолчанию, сбор необходимых данных для учета 20-летнего перехода для пастбищ, населенных пунктов и другие земли (таблицы ОФО 4.C, 4.E и 4.F) и оценку запасов углерода для этих категорий с использованием собранной информации и коэффициентов по умолчанию.	План улучшений с конкретными сроками реализации включен в кадастр ПГ 2022.

			ГЭР считает, что рекомендация не была полностью учтена, поскольку Сторона еще не включила в свой НДК подробный и прозрачный план для уточнения статуса и сроков реализации каждого улучшения, рекомендованного ГЭР в ходе предыдущих обзоров (т.е. отсутствующих категорий с использованием как минимум подхода уровня 1, провести анализ неопределенности и внедрить процедуры ОК/КК для каждой оцениваемой категории или провести внутреннюю техническую проверку для обеспечения согласованности между таблицами НДК и ОФО) (см. также ID#s L. 2 и L.3 выше и L.5 ниже).	
L.5	4. Общие сведения (ЗИЗЛХ) – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O (L.5, 2019) (L.10, 2017) Соответствие требованиям Конвенции	Исправить несоответствие между информацией об общей площади лесных угодий, представленной в НДК (таблица 6.5, стр. 152) и в таблице 4.1 ОФО.	«Не решено» Беларусь включила в НДК (раздел 6.4.1, стр. 184) те же пояснения, что и в предыдущей ГЭР, для различий между лесными площадями, указанными в таблице 4.1 НДК и ОФО (см. ID# L.6 ниже). В таблице 6.8 НДК показана общая площадь лесов в стране («лесной фонд»), указанная в таблице 4.1 ОФО, а также площади лесов, находящиеся в ведении Министерства лесного хозяйства и охваченные инвентаризацией. Однако ни одна из площадей общих лесных площадей, указанных в таблице ОФО 4.1 за 2019 год – первоначальные лесные площади (9 643,8 га), конечные лесные площади (9 717,00 га) и лесные площади за 20 лет (9 625,9 га) – не совпадают с общей площадью лесного фонда (9 620,9 га), приведенный в таблице 6.8 НДК за тот же год. Площади лесного фонда, указанные в таблице 6.8 НДК, равны площадям конечных лесных угодий за тот же год, приведенным в таблице 4.1 ОФО (строка 17) за 1990–1994, 1996 и 2014–2017 годы. На 2018 и 2019 годы разница между площадями лесных угодий, указанными в таблице 6.8 НДК и таблице 4.1 ОФО, составляет 45,3 и 96,1 га соответственно. В ходе обзора Сторона заявила, что несоответствие между лесными площадями, указанными в таблице 4.1 ОФО (строка 17) и таблице 6.8 НДК, будет исправлено в следующем НДК.	Исправлено в НДК 2022.
L.9	4.A.2 Земли, переустроенные в лесные угодья – CO ₂ и N ₂ O (L.9, 2019) (L.6, 2017) (L.6, 2016) (L.6, 2015) (72, 2013) (89, 2012) Полнота	Улучшить полноту и прозрачность отчетности о землях, переустроенных в леса, в таблицах ОФО и НДК, а также обеспечить согласованность информации, представленной в НДК, с информацией,	«Решено частично» ГЭР отметила прогресс в оценке почвенного органического углерода и выбросов N ₂ O от осушенных органических почв в таблице 4(II) ОФО. Однако чистые выбросы и абсорбция CO ₂ с земель, переустроенных в лесные площади, по-прежнему указываются как «NE» для всех изменений в землепользовании и всех пулов в таблице 4.A ОФО (см. приложение II). В ходе обзора Беларусь указала, что приложит все усилия для дальнейшего улучшения своей отчетности и обеспечения согласованности информации, представленной в НДК, с информацией, представленной в таблицах ОФО.	Будет включено в НДК 2023.

		представленной в таблицах ОФО.		
L.10	4.A.2.3 Водно-болотные угодья, переустроенные в лесные угодья – CO2 (L.15, 2019) Соответствие требованиям Конвенции	Примените правильное условное обозначение «NO» для площадей минеральных почв для водно-болотных угодий, переустроенных в лесные угодья, в таблице 4.A ОФО.	«Решено частично» Рекомендация предыдущей ГЭР основывалась на отсутствии минеральных почв на водно-болотных угодьях Беларуси. Сторона применила правильное условное обозначение для площади минеральных почв в колонке с данными в таблице 4.A ОФО, но не в колонках для подразумеваемых коэффициентов и изменений в накоплении углерода. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что в ходе процедур КК было допущено упущение и что необходимые изменения будут отражены в таблице 4.A ОФО при следующем представлении кадастра.	Изменено в таблицах ОФО в ноябре 2021 г.
L.11	4.B.1 Возделываемые земли, остающиеся пахотными землями – CO2 (L.16, 2019) Точность	Либо примените КВ, указанный в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 5, таблица 5.6, стр. 5.19), либо обоснуйте использование КВ, приведенного в руководящих указаниях МГЭИК по эффективной практике для ЗИЗЛХ, в качестве конкретных для страны в следующем НДК. В случае проведения пересчета представить в НДК соответствующую информацию о пересчете в соответствии с пунктами 43–45 Руководящих принципов представления отчетности по	«Не решено» Сторона не применила КВ, приведенный в Руководящих принципах МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 5, таблица 5.6, стр. 5.19), и не обосновала использование КВ, приведенного в Руководящих указаниях МГЭИК по эффективной практике для ЗИЗЛХ, в качестве конкретного для страны. В ходе рассмотрения Сторона подтвердила, что необходимые пересчеты будут произведены и задокументированы при следующем представлении кадастра в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 5.2.3).	Рекомендация учтена в НДК 2022.

		кадастрам, Приложение I РКИКООН.		
L.12	4.C.1 Пастбища, остающиеся пастбищами – CO ₂ (L.17, 2019) Прозрачность	б) представить в НДК правильное описание метода, использованного в разделе «изменения содержания углерода в мертвой биомассе».	«Не решено» Сторона продолжала сообщать в НДК (раздел 6.6.2, стр. 221) в разделе «изменения содержания углерода в мертвой биомассе», что в соответствии с методами уровня 1 и 2 для чистого изменения принимается нулевое значение в запасах углерода в мертвой биомассе пастбищ. Однако предполагается, что накопление углерода равно нулю только при использовании метода уровня 1 (Руководящие принципы МГЭИК 2006 г., том 4, глава 5, раздел 6.2.2.1, стр. 6.11). В ходе рассмотрения Сторона заявила, что следующий НДК будет содержать правильное описание используемого метода в разделе «изменения содержания углерода в мертвой биомассе».	Рекомендация учтена в НДК 2022.
L.14	4.D.1 Водно-болотные угодья, остающиеся водно-болотными угодьями – N ₂ O (L.18, 2019) Точность	Укажите выбросы N ₂ O в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. и обеспечьте единообразие данных о выбросах N ₂ O между таблицами НДК и ОФО и укажите ключ обозначения «NE» в таблице 4(II) ОФО в категории 4.D.1 (земли под торфоразработкой – осушенные органические почвы) вместе с обоснованием невключения выбросов в таблицу 9 НДК и ОФО.	«Не решено» Согласно Руководящим принципам МГЭИК 2006 г. (том 4, глава 7, таблица 7.6, стр. 7.16), KB N ₂ O для осушенных водно-болотных угодий считается незначительным для бедных питательными веществами органических почв, и, следовательно, выбросы N ₂ O для этой категории не должны оцениваться по уровню 1. Беларусь указала «NE» в таблице 4(II) ОФО в категории 4.D.1 (торфяные разработки – осушенные органические почвы), хотя она не предоставила никаких объяснений ни в таблице 9 ОФО, ни в НДК. Однако в НДК (раздел 6.7.2, стр. 223) Сторона сообщила о выбросах от управляемых водно-болотных угодий, используя KB N ₂ O по умолчанию, равный 0,1 кг N ₂ O-N/га/год (для бедных питательными веществами органических почв) для дренажа и повторного увлажнения лесных почв из руководства МГЭИК по эффективной практике для ЗИЗЛХ (приложение 3а.2, таблица 3а.2.1, стр. 3.275), опять же без каких-либо дополнительных пояснений или обоснований используемого метода. ГЭР отметила, что данные и выбросы N ₂ O, представленные в НДК (таблица 6.32, стр. 223–224), указаны в категории 4(III).D.1 (болотные угодья, остающиеся водно-болотными угодьями) в таблице 4(III) ОФО (выбросы N ₂ O от минерализации/иммобилизации азота, связанной с потерей/накоплением органического вещества почвы в результате изменения землепользования или управления минеральными почвами). В НДК не дается прозрачного объяснения для отчетности по выбросам N ₂ O по категории 4.D (болотные угодья) в таблице 6.32 НДК и для отчетности по выбросам N ₂ O в таблицах 4(II) и 4(III) ОФО. В ходе рассмотрения Сторона заявила, что она представит улучшенные оценки выбросов N ₂ O и соответствующие пояснения в следующем НДК.	Пояснения внесены в НДК в ноябре 2021 г.

L.17	4. Общие сведения (ЗИЗЛХ) – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	<p>В НДК (табл. 6.8, стр. 184) показана общая площадь лесного фонда (общая площадь лесных угодий Беларуси) и площади лесов, находящихся в ведении Минлесхоза, для которых рассчитаны потоки углерода по годам.</p> <p>Разъяснения, представленные в НДК (таблица 6.5, стр. 180), показывают, что лишь около 87,9% всего лесного фонда в настоящее время включено в национальный кадастр ЗИЗЛХ (это также было подтверждено Стороной в ходе обзора). В ERT отметили, что разница между этими двумя площадями на 2019 год составляет около 1300 га. Он также отметил, что неопределенность данных для лесных площадей рассчитывается на уровне 15–25 % в НДК (раздел 6.4.3, стр. 212) и что вышеупомянутая разница не была учтена в анализе неопределенностей, представленном Стороной. В ходе рассмотрения Сторона уточнила, что лесные угодья в Беларуси закреплены за ведомственными государственными органами (представлены в таблице 6.5 НДК) и что данные, необходимые для оценки потоков углерода, имеются только для территорий, закрепленных за Минлесхозом (таблица 6.8 НДК, стр. 184). Сторона добавила, что она приложит усилия для решения этого вопроса, повторной оценки неопределенностей и оценки выбросов ПГ для 100 процентов своих лесных угодий.</p> <p>ГЭР рекомендует Беларуси оценить потоки углерода для всей территории страны. ГЭР также рекомендует Стороне провести анализ неопределенности в отношении ЗИЗЛХ, принимая во внимание тот факт, что в национальную инвентаризацию включена только часть лесного фонда страны, до тех пор, пока не будут доступны отчеты о потоках углерода для всей территории страны.</p>	Требуется дополнительное исследование.
L.18	4.G ЗЛМ – CO ₂	<p>Хотя данные о производстве и экспорте ЗЛМ представлены в НДК (таблицы 6.38 (экспорт) и 6.39 (производство), стр. 233–234), таблица 4.Gs2 ОФО содержит только пустые ячейки (за 1960–1989 гг.) и ключ обозначения «NE» вместо данных по производству, импорту и экспорту пиломатериалов, древесных плит, бумаги и картона. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что во время КК имело место упущение и что соответствующая информация будет представлена при следующем представлении кадастра.</p> <p>ГЭР рекомендует Стороне обеспечить полную и непротиворечивую отчетность - данные о производстве, импорте и экспорте ЗЛМ в таблице 4.Gs2 ОФО и НДК.</p>	Необходимые изменения включены в кадастр ПГ до 15 апреля 2022.
L.19	4.G ЗЛМ – CO ₂	<p>НДК (таблица 6.40, стр. 235) показывает, что на производство ЗЛМ в Беларуси приходилось чистое удаление 2 030,22 тыс. тонн CO₂ в 2019 году; тем не менее, для того же года таблица ОФО 4.Gs1 показывает ту же цифру (–2 030,22 кт CO₂) для экспорта ЗЛМ и выбросы в размере 222,56 кт CO₂ для внутреннего производства и потребления ЗЛМ. Общее удаление для категории, указанной в таблице 4 ОФО, составляет 1 807,66 кт CO₂. В ходе рассмотрения Сторона заявила, что таблица 6.40 НДК будет соответствующим образом пересмотрена для следующего НДК.</p> <p>ГЭР рекомендует Стороне пересмотреть значения чистых выбросов и абсорбции CO₂ из ЗЛМ в НДК (таблица 6.40) и обеспечить соответствие этой отчетности значениям, указанным в таблице 4.Gs1 ОФО.</p>	Необходимые изменения включены в кадастр ПГ до 15 апреля 2022.
L.20	4.G ЗЛМ – CO ₂	<p>НДК (раздел 6.10.3, стр. 236) указывает, что неопределенность данных для этой категории предполагается равной 15 %; однако не приводится источник или обоснование используемых значений неопределенности. В НДК (раздел 6.10.2, стр. 231) указано, что в силу национальных особенностей страны (она была частью бывшего Советского Союза) Сторона не располагает страновой статистикой производства и экспорта ЗЛМ за 1961 г. –1989 г. и что данные за эти годы рассчитывались на основе</p>	Требуется дополнительное исследование.

		информации из разных источников. Неопределенность данных для этих лет не приводится в НДК. В ходе рассмотрения в ответ на вопрос об актуальности 15-процентного значения неопределенности, представленного для временного ряда, Сторона заявила, что значения неопределенности для этой категории будут подвергнуты повторной оценке. ГЭР рекомендует Стороне провести повторную оценку значений неопределенности, представленных для данных о ЗЛМ.	
--	--	--	--

Сектор «Отходы»

ARR2021 содержит 27 замечаний. По результатам проверки в 2021 г. 11 замечаний отмечены как «Решено», 1 замечание – «Решено частично», 16 замечаний – «Не решено» и 9 новых замечаний. Ниже рассмотрены замечания со статусами «Решено частично», «Не решено» и новые замечания.

№ замечания	Описание замечания	Рекомендация	Объяснение ERT	Статус по состоянию на 25 марта 2023 г.
W.5	5. Удаление твердых отходов – CH ₄ (W.5, 2019) (W.6, 2017) (W.8, 2016) (W.8, 2015) Прозрачность	Определите специфические для конкретной страны методы управления инсинерацией или сжиганием CH ₄ и сообщите соответствующим образом в следующем представлении кадастра о соответствующих количествах CH ₄ , извлеченных для целей рекуперации энергии или сжигаемых в факелах; в качестве альтернативы, используйте обозначение “NO” при отсутствии такой практики в стране или обоснуйте использование обозначения. ключ “NE”.	«Не решено» Сторона продолжала указывать “NE” для извлечения CH ₄ или сжигания в факелах в таблице 5.A ОФО по категориям 5.A.2 и 5.A.3 без объяснения использования этого ключа обозначения в таблице 9 НДК или ОФО. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что извлеченные количества CH ₄ считаются незначительными и что она будет обосновывать использование условного обозначения “NE” в следующем представлении кадастра.	Решено. Заменить НК в 5A1-5A3 и обосновать IE и NE. В случае, когда рекуперированный газ используется с целью получения энергии, то образованные в результате сжигания выбросы парниковых газов следует учитывать в разделе «Энергетика». Тем не менее, выбросы при сжигании в факельных установках не являются значительными, так как выбросы CO ₂ имеют биогенное происхождение, а выбросы CH ₄ и N ₂ O очень малы, и поэтому эффективная практика

				<p>сектора «Отходы» не предполагает их оценки (согласно т.5, стр.3.18 Руководящих принципов МГЭИК, 2006.</p> <p>Для подтверждения незначительности объема рекуперированного метана, на основе данных из Государственного кадастра возобновляемых источников энергии, был проведен анализ показателей деятельности биогазовых установок на полигонах ТКО (12 установок общей электрической мощностью 13.92 МВт).</p> <p>По данным операторов установок было рассчитано, что на 1 ГВт мощности приходится 1,94 тыс тонн в год рекуперированного метана (при условии, что в составе свалочного газа 50% метана). Исходя из суммарной мощности установок, объем рекуперированного метана за год составляет 0,675 тыс тонн в CO₂-экв., что составляет 0,00074% от общего объема выбросов за 2021 г. Проведенный анализ подтверждает эффективную практику сектора «Отходы», которая</p>
--	--	--	--	--

				не предполагает оценку выбросов метана при рекуперации.
W.6	5. Удаление твердых отходов – CH ₄ (W.6, 2019) (W.7, 2017) (W.9, 2016) (W.9, 2015) Точность	Собирать и разрабатывать обновленную информацию об историческом составе ТБО, используя все доступные справочные источники из национальных исследований, обследований и результатов соответствующих проектов.	«Не решено» Сторона указала в своем НДК (раздел 7.2.2.2, стр. 242-244), что она впервые оценила выбросы CH ₄ из СТО с использованием метода FOD (вариант для массовых выбросов), для которого требуются исторические данные о составе ТБО с 1950 года и значения по умолчанию для состава ТКО из Руководящих принципов МГЭИК 2006 года (т. 5, глава ii. 2.3.1, стр.2.12). В НДК также указано (стр. 242 и 244), что средние значения DOC для конкретной страны за 1990-2018 годы, представленные в представлении 2020 года (т.е. 0,17 за 1999 год и 0,21 за 2011 год), близки к значению по умолчанию 0,18, приведенному в Руководящих принципах МГЭИК 2006 года (том 5, глава 1). 2, таблица 2.4) и значение, указанное в модели электронной таблицы FOD. В ходе проверки Сторона подтвердила, что она использовала значения по умолчанию для морфологического состава отходов и содержания в них DOC. Сторона еще не проводила национальных исследований или обследований для получения информации об историческом составе ТКО.	Решено частично Собрана информация об историческом составе ТКО за 1985 год, более ранние данные найти будет крайне трудно, и пока будет применяться метод интерполяции.
W.7	5. Удаление твердых отходов – CH ₄ (W.7, 2019) (W.8, 2017) (W.9, 2016) (W.9, 2015) Точность	Изучить возможность инициирования измерения состава ТКО в специализированных лабораториях, обеспечивая лучшее отражение реального исторического состава ТКО, утилизируемых в СТО, включая информацию об удалении осадка, образовавшегося в результате очистки сточных вод и твердых промышленных отходов, и позволяя использовать методы более высокого уровня для оценки выбросов CH ₄ от удаления твердых отходов в соответствии с указаниями, содержащимися в	Сторона указала в своем НДК (раздел 7.2.2.2, стр. 242–244), что она впервые оценила выбросы CH ₄ из СТО с использованием метода FOD (вариант массового использования) и значений по умолчанию для состава ТКО из Руководящих принципов МГЭИК 2006 года (см. W.6 выше). В ходе обзора Сторона пояснила, что она проведет дальнейшие исследования фактического исторического состава ТБО и сообщит о результатах в следующем представлении кадастра.	Решено частично Собрана информация об историческом составе ТКО за 1985 год, более ранние данные найти будет крайне трудно, и пока будет применяться метод интерполяции.

		Руководящих принципах МГЭИК 2006 года.		
W.13	5.В Биологическая обработка твердых отходов – CH ₄ и N ₂ O (W.19, 2019). Полнота	Либо осуществить запланированное улучшение уточнения количества отходов, подлежащих механико-биологической обработке, а также используемых технологий, либо сообщить “NE” в таблице 5.В ОФО вместе с обоснованием исключения с точки зрения вероятного уровня выбросов (с использованием аппроксимированных данных и КВ МГЭИК по умолчанию для определения вероятного уровня выбросов для соответствующей категории) в соответствии с пунктом 37(b) Руководящих принципов представления кадастров в Приложении I к РКИКООН.	«Не решено» Сторона сообщила в своем НДК (раздел 7.3, стр.246), что она использует механико-биологическую установку для переработки до 100 тыс. тонн ТКО в год путем анаэробного сбраживания и извлечения биогаза в качестве источника энергии. Однако в таблице 5.В ОФО Сторона сообщила “NO” в отношении биологической обработки (анаэробного сбраживания) твердых отходов на установках по производству биогаза. В ходе обзора Сторона уточнила, что биогаз, полученный в результате механико-биологической очистки на заводе, используется для выработки тепла и электроэнергии, но подтвердила, что соответствующие выбросы не были зарегистрированы в рамках энергетического сектора. ГЭР считает, что можно приблизительно оценить выбросы CH ₄ и N ₂ O в результате процесса, используя национальные данные и КВ по умолчанию из Руководящих принципов МГЭИК 2006 года (том 5, глава ii). 4.1.3.1, таблица 4.1). Оценочные выбросы должны быть представлены в разделе “Энергетический сектор” в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 года (том 5, глава 4, стр.4.4), с включением данных в таблицу 5.В ОФО (количество отходов, подлежащих анаэробному сбраживанию) и ключом обозначения "NE", указанным для выбросов, и объяснение, приведенное в таблицах 5.В и 9 ОФО. В качестве альтернативы Сторона может указать “NE” для выбросов и обосновать, что они являются незначительными в соответствии с пунктом 37(b) Руководящих принципов представления отчетности о кадастрах, включенных в Приложение I к РКИКООН. Методология, используемая для расчета выбросов и обоснования их распределения в энергетическом секторе, или причина, по которой они не включены в кадастр, должны быть включены в раздел НДК, посвященный сектору отходов.	Решено. Обосновать NE в црф. Расчет выбросов CH ₄ и N ₂ O от работы механико-биологической установки по обработке до 100 тыс. тонн твердых бытовых коммунальных отходов Брестского мусороперерабатывающего завода была выполнена по уравнению 4.1 (Руководящие принципы МГЭИК, 2006). Коэффициент выбросов CH ₄ (г CH ₄ /кг обработанных отходов) на основе сырого веса был принят 2, коэффициент выбросов N ₂ O (г N ₂ O /кг обработанных отходов) считается незначительным в соответствии с таблицей 4.1. Приняв загрузку механико-биологической установки за максимум (100 тыс.тон отходов/год) выбросы метана составили 2,5 тысячи тонн в CO ₂ эквиваленте, что составляет меньше 0,05% от общих выбросов по стране. В соответствии с Решением 24СР19 пункт 37 (b) такие выбросы могут

				быть признаны незначительными. В таблицы 5.В и 9 ОФО внесено условное обозначение "NE" и объяснение его применения.
W.15	5.D Очистка и сброс сточных вод – CH ₄ (W.14, 2019) (W.5, 2017) (W.7, 2016) (W.7, 2015) (81, 2013) (99, 2012) Прозрачность	Предоставьте дополнительную информацию о системах очистки сточных вод и путях сброса в НДК, чтобы обосновать отсутствие выбросов, и используйте обозначение "NO" вместо "NE".	«Решено частично» Сторона представила дополнительное описание управления бытовыми сточными водами и сообщила в своем НДК (раздел 7.5.1.2, стр.247-248) и в таблице 5.D ОФО о выбросах CH ₄ за весь временной ряд (включая анаэробную очистку сточных вод). "NE" было указано только для подкатегории 5.D.3 (прочее). Сторона не включила в свой НДК прозрачное описание (например, схематическую иллюстрацию) системы очистки сточных вод и путей сброса, используемых в Беларуси, или не объяснила использование условного обозначения. В ходе обзора Сторона предоставила ГЭР таблицу с подробным описанием всех используемых систем очистки сточных вод.	Решено В пункт 7.5.1.1. включена схема системы очистки сточных вод. В таблицах ОФО заменено условное обозначение "NE" на "NO".
W.16	5.D Очистка и сброс сточных вод – CH ₄ (W.15, 2019) (W.10, 2017) (W.11, 2016) (W.11, 2015) Прозрачность	Изучите и задокументируйте наличие CH ₄ для рекуперации энергии и сжигания на установках очистки сточных вод и, в зависимости от полученных результатов, соответствующим образом укажите в таблицах НДК и ОФО количество извлеченного и/или сжигаемого CH ₄ или используйте правильное условное обозначение для категории бытовых и промышленных сточных вод.	«Не решено» Сторона не представила дополнительную информацию в НДК по извлечению CH ₄ и сжиганию на очистных сооружениях и сообщила "NE" в таблице 5D ОФО. В ходе обзора Сторона уточнила, что никакой дополнительной информации об извлечении CH ₄ и/или сжигании на очистных сооружениях не собиралось с предыдущего обзор. Как объяснялось в предыдущем ERT, в то время как установки для рекуперации энергии CH ₄ и сжигания на очистных сооружениях (как промышленных, так и бытовых сточных вод) существуют в Беларуси, они подпадают под ответственность разных сторон (промышленных предприятий, Министерства коммунального хозяйства, Министерства энергетики, инвесторов и т.д.), что затрудняет сбор данных за весь временной ряд. ГЭР отмечает, что никаких планов по улучшению сбора этих данных в главе об улучшении НДК не было предусмотрено.	Решено В соответствии Кадастром ВИЭ, в Республике Беларусь зарегистрировано два объекта по извлечению CH ₄ и сжиганию для систем очистки сточных вод, общей мощностью 1,27 МВт. Выбросы при сжигании в факельных установках не являются значительными, так как выбросы CO ₂ имеют биогенное происхождение, а выбросы CH ₄ и N ₂ O очень малы, и поэтому эффективная практика

				сектора «Отходы» не предполагает их оценки.
W.17	5.D Очистка и сброс сточных вод – N2O (W.16, 2019) (W.11, 2017) (W.12, 2016) (W.12, 2015) Точность	Изучить методы очистки сточных вод в стране и предоставить в НДК прозрачное описание деятельности, относящейся к этой категории, вместе с оценками прямых и/или косвенных выбросов N2O в соответствии с методологическими подходами, изложенными в Руководящих принципах МГЭИК 2006 года, с использованием скорректированных данных о потреблении белка, предоставленных Белстатом в ходе обзор.	«Не решено» В НДК (раздел 7.5.1.2, стр.249) говорится, что данные о населении и потреблении белка были предоставлены Белстатом. Однако пересчет выбросов N2O для этой категории, которые были примерно на 31 процент ниже во временных рядах по сравнению с данными, указанными в предыдущем представлении кадастра, не был включен или объяснен в НДК (раздел 7.5.1.5). Кроме того, Сторона не представила в НДК прозрачного описания видов деятельности, относящихся к этой категории, вместе с оценками прямых и/или косвенных выбросов N2O. Кроме того, в НДК не было представлено никакой информации о возникновении нитрификации и денитрификации в реках и устьях рек. В ходе обзора Беларусь пояснила, что она включит прозрачное описание методов очистки сточных вод в стране и видов деятельности, относящихся к этой категории, в свое следующее представление кадастра.	Решено В формуле для расчета выбросов N2O от хозяйственно-бытовых сточных вод был утерян коэффициент эмиссии N2O (EF), значение которого по умолчанию составляет 0,005 кг N2O-N/кг. В кадастре за 2019 год формула была исправлена и, соответственно, выбросы уменьшились - в НДК включено объяснение (раздел 7.5.1.5). В пункт 7.5.1.1.включена схема системы очистки сточных вод
W.19	5.A Удаление твердых отходов – CH4 Прозрачность	Сторона впервые применила метод ЗПП (Bulk option) для оценки выбросов CH4 в результате захоронения твердых отходов в своем представлении на 2021 год (см. W.2 в таблице 3). Модель FOD требует исторических данных по удаляемым ТКО, промышленным отходам и осадку сточных вод за 1950 год и далее. Хотя НДК (раздел 7.2.2.2, стр.242) содержит общую информацию о применяемых данных, он не содержит полной и прозрачной информации об источниках этих данных, всех сделанных предположениях, значениях, используемых для долей утилизируемых отходов, или обосновании постоянных значений для этих долей, сообщаемых Стороной для всего временного ряда. В ходе обзора Сторона предоставила модель электронной таблицы FOD и файлы справочных данных, включая исходные данные для всего временного ряда для удаляемых ТКО, промышленных отходов и осадка сточных вод (с указанием источников данных вместе с соответствующими расчетами, основанными на предположениях, указанных в НДК). На основе информации, предоставленной в ходе обзора, ERT пришла к выводу, что информация, представленная в НДК, не является всеобъемлющей и в ней отсутствуют существенные уточнения. Например, в НДК не указано, что существует два источника доступных исторических данных об объемах захоронения ТКО за 1990-2019 годы или за какие годы этого периода каждый источник учитывается в расчетах (см. W.20 ниже). ГЭР рекомендует Стороне прозрачно описать в НДК источники данных об объемах образующихся ТКО, промышленных отходов и осадка сточных вод и их применении по годам, а также	Описание методов, использованных данных и параметров выбросов будут представлены в кадастре ПГ в ноябре 2022 г.	

		используемые исходные допущения и процедуры, применяемые за годы, за которые статистические данные отсутствуют. ГЭР также рекомендует Стороне разъяснить в своем НДК, как обеспечивается согласованность временных рядов при использовании нескольких источников данных за отчетный период.	
W.20	5.А Удаление твердых отходов – СН4 Согласованность	<p>ГЭР отметила значительные изменения в ежегодных объемах отходов, удаляемых на СТО в 1995-1996 годах (16,73 процента), 2003-2004 годах (14,15 процента) и 2004-2005 годах (-20,52 процента). Сторона представила ограниченную информацию в своем НДК (стр.242) о методологии, используемой для сбора данных об удалении ТКО в исторических временных рядах, и вообще никакой информации о межгодовых изменениях, упомянутых выше. В ходе обзора Сторона пояснила, что она предпринимает шаги, чтобы избежать таких несоответствий временных рядов, и планирует внести дальнейшие изменения в отчетность по исходным данным в рамках этой категории. Сторона предоставила ГЭР файлы, содержащие исходные данные (см. W.19 выше) и продемонстрировала использование различных источников данных. Беларусь пояснила, что межгодовые изменения за 1995-1996 и 2003-2004 годы были вызваны снижением покупательной способности из-за тяжелого финансового положения страны. Кроме того, Сторона пояснила, что данные предоставлялись Министерством жилищно-коммунального хозяйства до 2005 года, а после предоставлялись Белстатом. Сторона указала, что она планирует изучить этот вопрос для следующего представления кадастра.</p> <p>ГЭР рекомендует Стороне пересмотреть и, при необходимости, обновить данные по образованию ТКО для обеспечения согласованности во всех временных рядах и соответствующим образом пересмотреть оценки выбросов СН4, предоставив пояснительную информацию о любых пересчетах, выполненных в НДК.</p>	Замечание было устранено в ходе проверки.
W.21	5.А Удаление твердых отходов – СН4 Прозрачность	<p>Сторона рассчитала выбросы СН4 от промышленных отходов за весь временной ряд (см. W.9 в таблице 3). В своем НДК (стр.243) Сторона сообщила, что данные об объеме промышленных отходов, образующихся по видам экономической деятельности, были предоставлены Белстатом за 2016-2018 годы и БелНИЦ “Экология” (вспомогательный орган Министерства природных ресурсов) на 2019 год. Данные за 2005-2015 годы были рассчитаны исходя из предположения, что 15% образующихся отходов содержат DOC (это предположение основано на информации, имеющейся в Белстате за 2016-2018 годы). За 2019 год информация об объеме утилизируемых промышленных отходов была предоставлена Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды. ГЭР отметила, что НДК не содержит данных для всего временного ряда, и не объясняет, как была обеспечена согласованность. В ходе обзора Сторона предоставила ГЭР файлы, показывающие использованные данные и выполненные расчеты (см. W.20 выше) и содержащие подробные данные о количестве промышленных отходов за 2019 год.</p> <p>ГЭР рекомендует Стороне предоставить в НДК подробную информацию об исходных данных (например, в табличном формате) и ее источниках, а также о любых допущениях, используемых для расчета промышленных отходов, размещаемых на свалках, и продемонстрировать, как обеспечивается согласованность временных рядов. ГЭР также рекомендует, если Сторона обновляет данные по удаляемым промышленным отходам за весь временной ряд, сообщать о любых</p>	Планируется провести исследование об объеме и составе промышленных отходов за период 2001-2020 (по данным кадастра отходов). Работу планируется завершить к ноябрю 2022 г.

		пересчетах, произведенных в соответствии с пунктами 43-45 Руководящих принципов представления кадастров в Приложении I к РККООН.	
W.22	5.A Удаление твердых отходов – CH ₄ Точность	<p>Согласно информации, предоставленной Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды за 2019 год (см. W.21 выше), только 2,7 процента образующихся промышленных отходов было утилизировано на СТО. Из-за отсутствия данных за предыдущие годы это значение было применено ко всему временному ряду. На основе файлов расчетов, предоставленных Стороной в ходе обзора (см. W.19 выше), ГЭР подтвердила 2,7-процентную долю промышленных отходов во всех временных рядах и отметила, что доля осадка сточных вод, удаляемого на СТО, составила 2,7 процента за 1950-2018 годы и 1,93 процента за 2019 год, тогда как НДК (раздел 7.2.2.2, стр.244) сообщает, что эта доля составляет 1,93 процента за весь временной ряд. НДК не предоставляет никакой информации об использовании проверок баланса для образующегося осадка, как рекомендовано в Руководящих принципах МГЭИК 2006 года (том 5, глава 6, стр.6.16). ГЭР считает, что возможно провести исследование или получить экспертное заключение об исторических тенденциях удаления промышленных сточных вод и осадка сточных вод с учетом всех доступных справочных материалов (национальных исследований, обследований и результатов соответствующих проектов) и других методов очистки промышленных сточных вод и осадка сточных вод.</p> <p>ГЭР рекомендует Стороне улучшить оценки выбросов для этой категории с использованием обновленных исходных данных, рассчитанных на основе более точных значений долей удаляемых промышленных сточных вод и осадка сточных вод во временных рядах, или обосновать применение постоянного значения 2,7 процента образующихся промышленных отходов, удаляемых на СТО по всему региону. ГЭР призывает Сторону включить в свой НДК информацию об использовании проверок баланса для образующегося осадка и его использовании и применении в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 года (том 5, глава 6, стр.6.16).</p>	Планируется провести исследование об объеме и составе промышленных отходов за период 2001-2020 (по данным кадастра отходов). Работу планируется завершить к ноябрю 2022 г.
W.23	5.A Удаление твердых отходов – CH ₄ Точность	<p>Все СТО были указаны как некатегоризированные в таблице 5.A ОФО представления 2021 года, но как неуправляемые в предыдущих представлениях. Перераспределение выбросов и применение модели FOD привели к пересчетам по всему временному ряду и соответствующему снижению выбросов с 1997 года и далее (например, на 29,3 процента (с 158,64 до 112,10 тыс. тонн) в 2018 году). В НДК (раздел 7.2.2.5, стр.245) не содержится никаких подробностей о снижении выбросов в результате пересчетов или каких-либо объяснений перераспределения выбросов. ГЭР отметила, что перераспределение всех отходов на некатегоризированные площадки не соответствует Руководящим принципам МГЭИК 2006 года (том 5, глава 3.2.3, таблица 3.1), поскольку Стороны могут использовать MCF только для некатегоризированных площадок, где они не могут классифицировать свои СТО как управляемые (анаэробные и полуаэробные) и неуправляемые (глубокие и неглубокие). В ходе обзора Сторона пояснила, что национальная классификация управляемых и неуправляемых мест захоронения отходов не соответствует классификации МГЭИК. ГЭР считает, что Сторона могла бы провести исследование или получить экспертное заключение для классификации своих СТО в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 года (том</p>	Вопрос будет детально исследован в ноябре 2022 г.

		5, глава 3.2.3, таблица 3.1) и определить долю отходов, удаляемых на этих СТО, для обеспечения точности оценок сделано. ГЭР рекомендует Стороне произвести точную оценку выбросов для этой ключевой категории и отдельно оценить и сообщить о выбросах с управляемых и неуправляемых мест захоронения отходов в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 года (том 5, глава 3.2), например, используя результаты исследования или экспертное заключение, задокументированное в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 года (том 1, глава 2, приложения).	
W.24	5.B.1 Компостирование – CH ₄ и N ₂ O Прозрачность	Сторона не включила в свой НДК (раздел 7.3) никакой информации о методах компостирования и сообщила “NO” для этой деятельности в таблице 5 ОФО. В ходе обзора Сторона пояснила, что “Национальная стратегия по обращению с твердыми бытовыми отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь” – утверждена постановлением 567 Совета Министров от 28 июля 2017 года – установила порядок обращения с органической частью ТКО и что в 2017-2020 годах было проведено технико-экономическое обоснование строительства площадок для компостирования. Согласно стратегии, на 2021-2025 годы в крупных городах должны быть построены площадки для компостирования. В вышеупомянутой стратегии планируется, что 354 тыс. тонн отходов будут компостированы на этих объектах в 2025 году, 497 тыс. тонн в 2030 году и 535 тыс. тонн в 2035 году. ГЭР рекомендует Стороне включить в НДК отдельный раздел, посвященный компостированию, включая информацию о ходе реализации ее планов по созданию площадок для компостирования в соответствии с “Национальной стратегией по обращению с твердыми бытовыми отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь”, и предоставить информацию, обосновывающую использование обозначения “NO” в таблице 5.B ОФО.	Решено Страница 290 НДК включает описание и расчет выбросов от площадок компостирования, которые были созданы в 2021 году. До 2021 года применяется “NO” для этой деятельности в таблице 5 ОФО.
W.25	5.C Инсинерация и открытое сжигание отходов – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O Точность	Сторона впервые сообщила о выбросах CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O в результате сжигания отходов в своем представлении на 2021 год и включила справочную информацию о расчетах в NIR (раздел 7.4.1, стр.246) (см. W.14 в таблице 3). ГЭР отметила, что Сторона получила данные только за 2019 год и применила их ко всем временным рядам для этой подкатегории на основе предположения о том, что рассматриваемые выбросы не превысили уровень 2019 года, но не обосновала это предположение или не описала состав сжигаемых отходов. В ходе обзора Сторона заявила, что, согласно Государственному реестру отходов, в 2019 году было сожжено 232,78 тыс. тонн отходов, из которых 99,5% составляют отходы химических производств и 0,5% - медицинские отходы. ГЭР рекомендует Стороне собирать данные о количестве сжигаемых промышленных и медицинских отходов за весь временной ряд для пересчета выбросов CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O по временным рядам для данной категории. Если это невозможно, ГЭР рекомендует Стороне дополнительно обосновать использованные допущения и постоянные значения или применить один из методов устранения пробелов в данных из Руководящих принципов МГЭИК 2006 года (том 1, глава 5, раздел 5.3).	Решено Категория оценена за период 2001-2021 гг. (остальные данные получены методом интерполяции).
W.26	5.C Инсинерация и открытое сжигание отходов – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O	Беларусь сообщила о выбросах для категории 5.C.1 (сжигание отходов, небиогенные, прочие (твердые промышленные отходы, опасные отходы и клинические отходы)) как “NE” в таблице 5.C ОФО, хотя в соответствии с НДК (раздел 7.4.1, стр.246) такие выбросы были рассчитаны первый раз для представления в 2021 году. В ходе рассмотрения Сторона пояснила, что данные и выбросы для	Рекомендация учтена в ноябре 2021 г.

	Полнота	категории 5.C.1 были ошибочно указаны в категории 5.C.2 и будут перераспределены соответствующим образом в следующем представлении кадастра ГЭР рекомендует Стороне обеспечить последовательное представление информации о сжигании и открытом сжигании между таблицами НДК и ОФО и перераспределить выбросы от сжигания промышленных и медицинских отходов (указанные в категории 5.C.2 в представлении 2021 года) в категорию 5.C.1, отдельно сообщая об объемах отходов и выбросов при сжигании твердых промышленных отходов, опасных отходов и медицинских отходов.	
W.27	5.C Инсинерация и открытое сжигание отходов – CO ₂ , CH ₄ и N ₂ O Прозрачность	Сторона сообщила в своем НДК (раздел 7.4.1.1, стр.246), что в Беларуси нет открытого сжигания отходов, хотя данные о выбросах для этой деятельности были представлены в таблице 5.C ОФО (см. W.26 выше). ГЭР отметила, что в НДК не представлено никакой справочной документации или ссылок для обоснования этого утверждения. В ходе обзора Сторона пояснила, что, по данным Белстата, она полностью выполнила показатель 11.6.1 Цели устойчивого развития по охвату сбором ТКО, при этом 100 процентов населения обслуживается муниципальными СТО. Сторона также разъяснила, что сжигание нетопливных веществ, материалов и отходов за пределами специальных объектов запрещено национальным законодательством о качестве воздуха, и что разведение костров и сжигание растительных остатков разрешается только за пределами мест общего пользования и населенных пунктов и при условии соблюдения правил охраны окружающей среды и пожарной безопасности. Кроме того, сжигание отходов на частной собственности запрещено правилами пожарной безопасности. Кроме того, в соответствии с национальным законодательством об обращении с отходами физические лица обязаны разделять отходы по видам для сбора или доставлять отходы в разрешенные места. ГЭР рекомендует Стороне включить в НДК информацию, подтверждающую, что выбросы парниковых газов в результате открытого сжигания отходов в стране не происходят.	Решено в ходе проверки. Описание включено в НДК 2022.