МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Акционерное общество «Жасыл даму»

Отчет по заполнению отчетных электронных таблиц в форматах CRF на сайте Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата за 1990-2022 гг.

г. Астана, 2024 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

«Отчет по заполнению отчетных электронных таблиц в форматах CRF на сайте Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата за 1990-2022 гг.»

№	ФИО	Должность	Подпись
1	Ементаев Аскар Маманович	Управляющий директор АО «Жасыл даму»	
2	Есекина Айман Сериковна	Директор Департамента инвентаризации парниковых газов АО «Жасыл даму»	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение 4
2. Общее описание таблиц ОФО (CRF) 6
3. Описание таблиц ОФО (CRF) сектора «Энергетика» 8
Улучшения национальной инвентаризации по сектору «Энергетика» согласно рекомендациям международной группы экспертов 11
3.1. Описание таблиц ОФО (CRF) категории «Транспорт» 12
Улучшения национальной инвентаризации в категории «Транспорт» согласно рекомендациям международной группы экспертов 14
3.2. Описание таблиц ОФО категории «Летучие эмиссии» 17
Улучшения национальной инвентаризации в категории «Летучие эмиссии» согласно рекомендациям международных экспертов 19
4. Описание таблиц ОФО (CRF) сектора «Промышленные процессы и использование продуктов (ППИП)» 23
Улучшения национальной инвентаризации по сектору «ППИП» согласно рекомендациям международной группы экспертов 27
5. Описание таблиц ОФО (CRF) сектора «Сельское хозяйство» 30
Улучшения национальной инвентаризации по сектору «Сельское хозяйство» согласно рекомендациям международной группы экспертов ... 33
6. Описание Таблиц ОФО сектора «Землепользование, изменение в землепользовании и лесное хозяйство» 35
Улучшения национальной инвентаризации по сектору «ЗИЗЛХ» согласно рекомендациям международной группе экспертов 38
7. Описание таблиц ОФО (CRF) сектора «Отходы» 40
Улучшения национальной инвентаризации по сектору «Отходы» согласно рекомендациям международной группы экспертов 42
ПРИЛОЖЕНИЕ К ОТЧЕТУ 44

1. Введение

Одним из основных международных обязательств РК по сокращению выбросов парниковых газов в рамках Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (далее - РКИК ООН) является ежегодное предоставление в Секретариат РКИК ООН Национального отчета по инвентаризации парниковых газов, состоящих из Национального доклада о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом (далее – Национальный доклад)и отчетных таблиц Общего формата отчетности (Common Reporting Format – CRF).

После ратификации Киотского протокола в 2009 г. Казахстан начал представлять Национальные отчеты по инвентаризации парниковых газов в Секретариат РКИК ООН в форме Национальных докладов и электронных Таблиц Общего формата отчетности (далее – Таблицы ОФО). В соответствии с решением Конференции Сторон РКИК ООН от 7 апреля 1995 года № 3/CP.1 данные представляются ежегодно со сдвигом на два года назад.

В рамках осуществления национальной инвентаризации выбросов и поглощений предоставляются данные по временным тенденциям выбросов парниковых газов в следующих секторах экономической деятельности: Энергетическая деятельность, Промышленные процессы, Сельское хозяйство, Лесное хозяйство и другие виды землепользования (далее – ЗИЗЛХ), Отходы.

Таблицы ОФО разработаны в едином формате для всех стран, представляющих Национальный отчет по инвентаризации парниковых газов, по 5 секторам экономики: Энергетика, Промышленные процессы и использование продуктов, Сельское хозяйство, Лесное хозяйство и другие виды землепользования, Отходы.

Таблицы ОФО включают выбросы шести основных газов с прямым парниковым эффектом (диоксид углерода (CO2), метан (CH4), закись азота (N2O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ) и гексафторид серы (SF6)). Также для некоторых категорий источников проводится оценка эмиссий

четырех ПГ с косвенным парниковых эффектом – окиси углерода (CO), окислов азота (NOx) и неметановых летучих органических соединений (НМЛОС) и диоксида серы (SO2).

Расчеты выбросов и поглощений выбросов парниковых газов осуществляются на основе методологии Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), принятой и согласованной Конференцией Сторон РКИК ООН (далее – КС) и изложенной в Руководящих принципах (РП МГЭИК) по подготовке Национальных отчетов по инвентаризации парниковых газов для стран Приложения 1 к РКИК ООН.

Таблицы ОФО за период 1990-2022 гг. разработаны в соответствии с Решением 24/CP.19 (FCCC/CP/2013/10/Add.3) о пересмотре руководящих принципов РКИКООН для представления докладов о годовых кадастрах для Сторон, включенных в приложение I Киотского протокола. Таблицы общего формата отчетности подготовлены в соответствии с Приложением II, а значения потенциала глобального потепления взяты согласно Решению КС 18/CMA.1 из Пятого доклада об оценке МГЭИК.

По результатам последнего обзора НДК за 1990-2021 гг., проведенного ГЭР Секретариатом РКИК ООН в октябре 2023 г., по Национальному отчету по инвентаризации парниковых газов были представлены рекомендации международных экспертов.

Данный отчет подготовлен в соответствии с Технической спецификацией к Договору о государственных закупках услуг № 13 от 24 января 2024 года и включает описание к таблицам ОФО в форматах CRF с учетом рекомендаций международной группы экспертов Секретариата РКИК ООН по каждому сектору. В приложении к отчету представлены Таблицы общего формата отчетности.

2. Общее описание таблиц ОФО (CRF)

Согласно итогам по национальной инвентаризации парниковых газов Республики Казахстан, за период 1990-2020 гг., совокупные выбросы парниковых газов Республики Казахстан в базовом 1990 году составили:

- без учета сектора ЗИЗЛХ – 387 227,34 тыс. т CO_2-экв.;
- с учетом ЗИЗЛХ - 383 286,13 тыс. т CO_2-экв.

В 2020 году национальные выбросы парниковых газов составили:

- без учета сектора ЗИЗЛХ - 345 589,56 тыс. т CO_2-экв.;
- с учетом ЗИЗЛХ - 353 599, 49 тыс. т CO_2-экв.

В Таблице 2.1 представлены оценки выбросов парниковых газов по отдельным секторам и в целом по Казахстану с учетом и без учета эмиссий/поглощения в секторе ЗИЗЛХ за 1990-2022 гг.

Таблица 1 – Выбросы парниковых газов за 1990-2020 гг. в Республике Казахстан, тыс. т CO2-эквивалента

Сектор	1990	2022	Изменение, %
Общие выбросы с ЗИЗЛХ	388944,26	364364,90	-6,32
Общие выбросы без ЗИЗЛХ	393766,86	360418,20	-8,47
Энергетика	324050,00	283114,00	-12,63
ППИП	22741,38	27030,26	+18,86
Сельское хозяйство	43044,89	43435,40	+0,91
ЗИЗЛХ	-4822,60	3946,70	+81
Отходы	3930,60	6838,54	+73,98

Общие национальные эмиссии парниковых газов с учетом сектора ЗИЗЛХ с 1990 г. по 2022 г. уменьшились на 6,32 %. Без учета сектора ЗИЗЛХ в 2022 году общие национальные эмиссии сократились на 8,47 %.

Наибольший вклад в общие национальные эмиссии ПГ в Казахстане вносит сектор Энергетическая деятельность, на втором месте сектор Сельское хозяйство. Доля вклада сектора Энергетическая деятельность в общие национальные эмиссии в 1990 г. без учета сектора ЗИЗЛХ составляла 78,06 %, доля сектора ППИП – 7,16 %, вклад сектора Сельское хозяйство составил 13,54 %. Вклад сектора Отходы составлял 1,24 %. Доля вклада секторов в общие

национальные эмиссии без учета сектора ЗИЗЛХ в 2022 г. составила 76,76 % от Энергетической деятельности, 8,13 % – от сектора ППИП, а также 13,06 % – от Сельского хозяйства и 2,06 % от сектора Отходы.

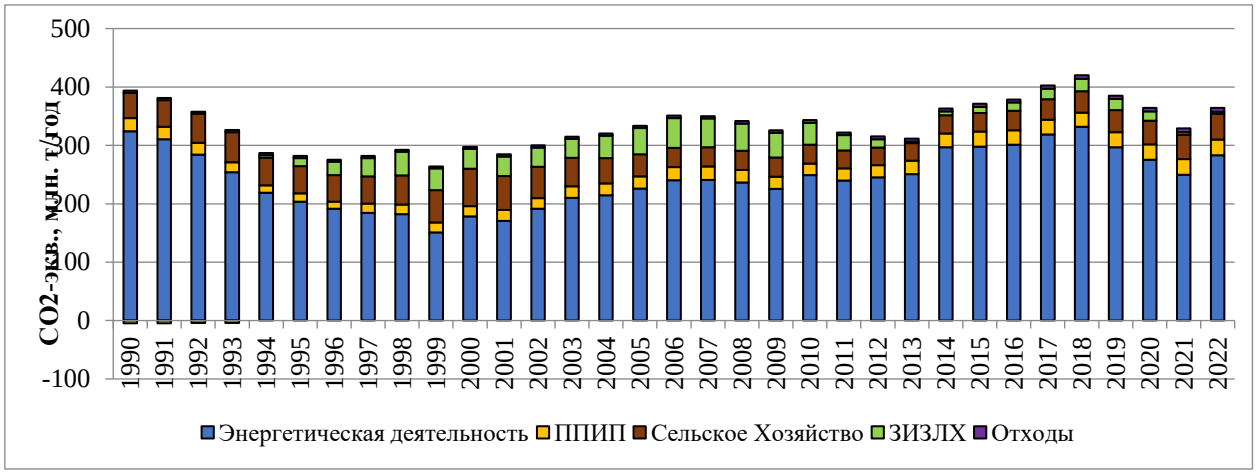


Рисунок 1 – Динамика национальных эмиссий парниковых газов по секторам МГЭИК в Казахстане за 1990–2022 гг.

В 2022 г. отмечается общая тенденция к увеличению общих национальных выбросов ПГ в Казахстане, одной из главных причин, вероятно, послужило снятие ограничений, связанных с пандемией COVID-19.

3. Описание таблиц ОФО (CRF) сектора «Энергетика»

Выбросы парниковых газов в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период с 1990 по 2022 гг.

Общий объем потребления топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу в 2022 г. составил 2931,985 ПДж. По сравнению с уровнем выбросов парниковых газов за 1990 г. объем потребления топлива снизился на 10,4%.

Выбросы парниковых газов по базовому подходу за 2022 г. в секторе «Энергетика» составили 228,305 млн. тонн CO_2-экв., что меньше уровня 1990 г. на 14,76% и больше уровня 2020 г. на 0,3%.

Значительное изменения наблюдаются в потреблении жидкого топлива, а именно в увеличении фактического потребления сырой нефти, с 259,797 ПДж до 321,807 ПДж по причине увеличение импорта сырой нефти. Выбросы парниковых газов от жидкого топлива в 2022 г. составили 41,565 млн. тонн CO_2 экв. Данный показатель меньше уровня 1990 г. на 36,05% и меньше уровня 2021 г. на 24,2%. Незначительное увеличение выбросов наблюдается в потреблении твердого топлива: с 1419,645 ПДж до 1502,575 ПДж.

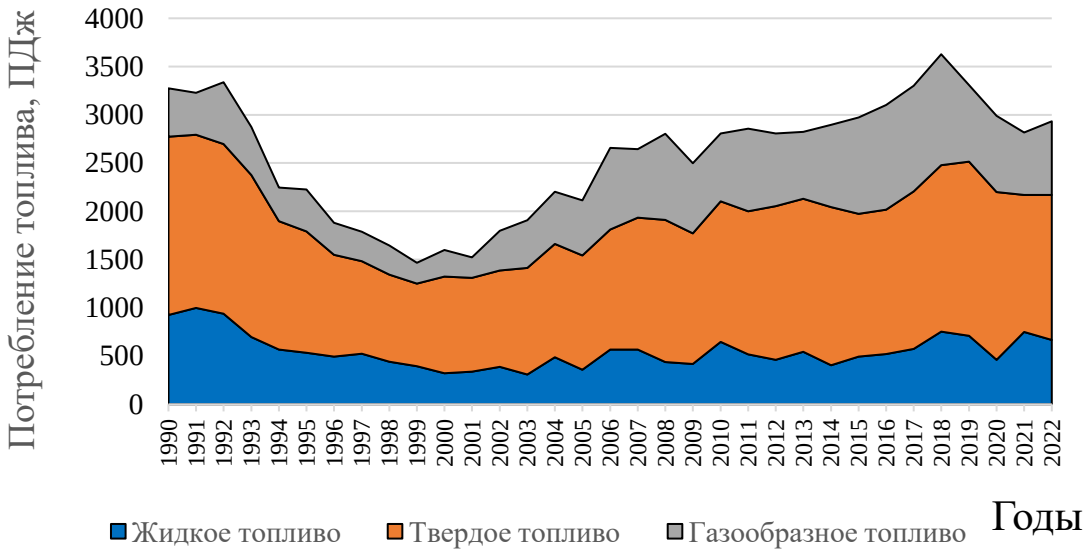


Рисунок 2 - Динамика потребления топлива за период с 1990 по 2022 гг. в секторе «Энергетика» по базовому подходу

Выбросы парниковых газов в секторе «Энергетика» по секторному подходу за период с 1990 по 2022 гг.

В соответствии с Руководством МГЭИК 2006 г. оценка выбросов парниковых газов сектора «Энергетика» по секторному подходу (CO_2, CH_4, N_2O, NOx, CO, NMVOC и SO_2) выполнялась по следующим категориям экономической деятельности: 1.A.1 ОФО Энергетическая промышленность, 1.A.2 ОФО Обрабатывающая промышленность и строительство, 1.A.2 ОФО Транспорт, 1.A.4 ОФО Другие сектора, 1.A.5 ОФО Прочие источники.

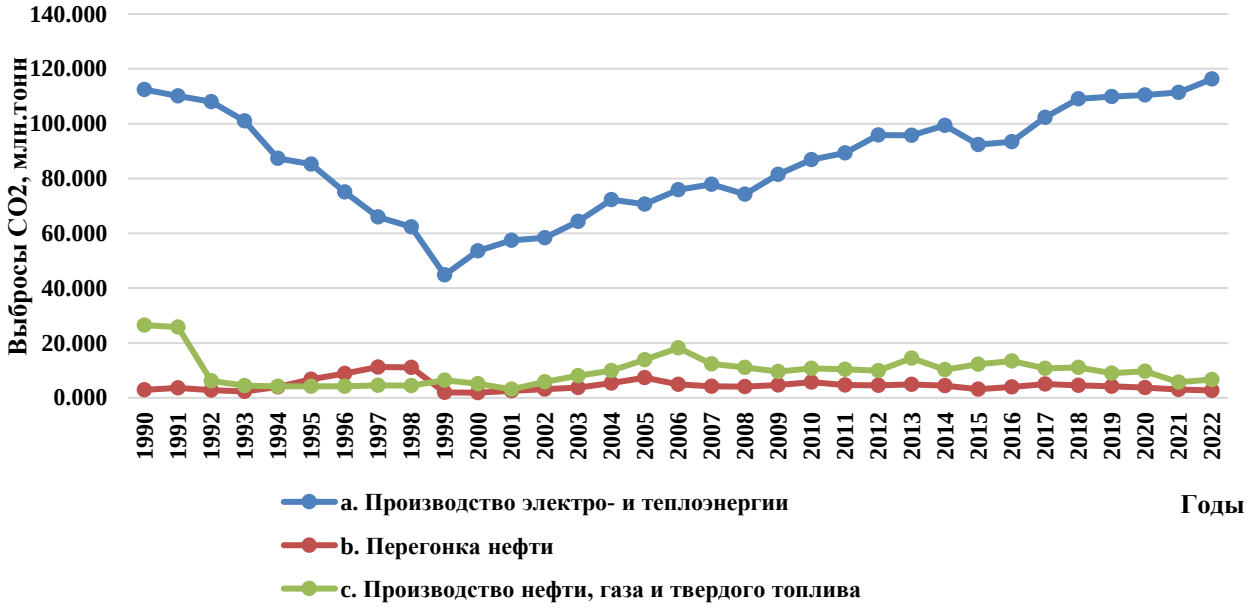


Рисунок 3 – Выбросы CO2 в категории «Энергетическая промышленность» за период с 1990 по 2022 гг. по основным источникам (секторный подход, млн. тонн).

Основным источником выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» является категория «Энергетическая промышленность»: общее потребление топлива в 2022 г. в данной категории составило 1516,768 ПДж, что относительно 1990 г. меньше на 8,6%, относительно 2021 г. – больше на 25,6%. Общие выбросы парниковых газов в 2022 г. в категории «Энергетическая промышленность» составили 126,078 млн. тонн CO_2 –экв., что на 11,4% меньше уровня 1990 г.

Категория «1.A.2 ОФО Обрабатывающая промышленность и строительство» включает в себя выбросы парниковых газов от сжигания топлива

в отраслях промышленности, действующих на территории Республики Казахстан. К данной категории относятся: «1.A.2a Черная металлургия», «1.A.2b Цветная металлургия», «1.A.2c Химическая промышленность», «1.A.2d Целлюлозно-бумажная промышленность», «1.A.2e Пищевая промышленность» и «1.A.2f Производство неметаллических минеральных продуктов», «1.A.2g Все другие отрасли промышленности». Основное потребляемое топливо данной категории – твёрдое топливо, 63,2% от общего количества потреблённого топлива за 2022 г. Общее потребление топлива в данной категории за 2022 г. составило 302,589 ПДж, что больше уровня за 1990 г. на 22,46%. Выбросы парниковых газов в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2022 г. составили 27,822 млн. тонн CO_2 -экв.

В категорию «1.A.4 ОФО Другие» включает подкатегории: «1.A.4a Коммерческий/институциональный сектор», «1.A.4b Жилой сектор» и «1.A.4c Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство». Суммарные выбросы прямых парниковых газов в категории «Другие сектора» за 2022 г. на 21,7% меньше уровня выбросов рассчитанного для 1990 г.. Общее количество выбросов парниковых газов в данной категории составили 44,193 млн. тонн CO_2-экв. (Таблица 2). Большую часть выбросов парниковых газов производят два вида топлива – твердое (45,65%) и жидкое топливо (27,14%). Основной источник выбросов в категории «Другие сектора» - 1.A.4b «Жилой сектор». Общее потребление топлива в данной категории за 2022 г. составило 571,52 ПДж.

Суммарные выбросы прямых парниковых газов в категории «1.A.5 ОФО Прочие источники» в 2022 г. составили 13,152 млн. тонн CO_2 – экв. (Таблица 2) что больше уровня выбросов за 1990 г. на 47,21%. Общее потребление топлива в подкатегории «Прочие источники» за 2022 г. составило 166,2 ПДж, большая часть из которого приходиться на жидкое топливо (58,89%).

Таблица 2 – Динамика потребления топлива и выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» по секторному подходу за период с 1990 по 2020 гг.

Год	Всего,		Энергетическая промышленность		Обрабатывающая промышленность и строительство		Другие сектора		Прочие источники	
	ПДж	Млн тонн CO_2–экв.	ПДж	Млн тонн CO_2–экв.	ПДж	Млн тонн CO_2–экв.	ПДж	Млн тонн CO_2–экв.	ПДж	Млн тонн CO_2–экв.
1990	2890,807	260,548	1659,194	142,316	247,096	17,425	656,41	56,469	114,192	8,934
2021	2371,385	204,054	1207,354	121,193	506,121	41,573	194,44	15,258	29	2,311
2022	2996,564	236,231	1516,768	126,078	302,589	27,822	571,52	44,193	166,2	13,152

Улучшения национальной инвентаризации по сектору «Энергетика» согласно рекомендациям международной группы экспертов

Согласно предоставленным докуметам по проведенным анализам Национального доклада Республики Казахстан о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2022 гг. международной группой экспертов замечания для сектора «Энергетика» можно разделить на три основные категори: замачания касательно правильного использования ключей обозначений («NO», «NE» и «IE») в таблица общего формата CRF, замечания касательно потребления коксующегося угля (замечания по категории «1.A.5 ОФО Прочие источники») и перерасчет выбросов ПГ за 1990-1998 гг.

В текущем Национальном докладе расчета антропогенных выбросов парниковых газов будет произведен анализ и пересмотр всех ключей обозначении, в правильности использования которых были изложены сомнения группой международных экспертов изменения климата.

Произвести пересчет данных за период 1990–1998 гг. не удалось ввиду отсутствия достоверных статистических данных по потреблению топлива. Бюро национальной статистики МНЭ РК был предоставлен документ: Топливно-энергетический баланс за 1990 год, но в данном документе не предоставлены полные статистические данные по потреблению топлива на территории Республики Казахстан, требуемых для проведения расчетов по национальной

инвентаризации парниковых газов в секторе «Энергетика». Принимая во внимание данный факт, проведения пересчета выбросов ПГ за 1990 год не отвечает Руководящим принципам МГЭИК 2006г.

3.1. Описание таблиц ОФО (CRF) категории «Транспорт»

Транспортная отрасль Республики в целом выполняет свои главные задачи по обеспечению экономической деятельности в стране. Обновленная транспортная система Казахстана, является довольно развитой инфраструктурой, в которую входят все известные массовые виды транспортировки. На период 2022 года транспортная система в себя включала:

- 94 781,1 км автодорог общего пользования (для сравнения в 1990 г. - 86488 км), из которых 86311,6 км - дороги с твердым покрытием (1990 г. - 80263 км);
- 16 00,6 км железных дорог общего пользования (в 1990 г. - 14463 км), из них порядка 25 % электрифицировано[1] , что составляет 4237,5 км
- 29048,0 км трубопроводных магистралей для перекачки нефти, газа и нефтепродуктов (в 1990 г 17088 км);
- 2169,3 км - судоходные пути (в 1990 4002 км).

Кроме того, имеется довольно развитая система воздушных сообщений (все города областного значения имеют свои воздушные порты). Обновлена наземная структура транспортных хаббов. Доля транспорта в ВВП страны в 2022 гг. составляла около 6,1 % (по состоянию на 2021 год было 5,9%).

По данным Бюро национальной статистики АСПИР РК объемы транспортных перевозок в стране в последние годы устойчиво росли[2]. Эмиссии парниковых газов от категории «Транспорт» увеличились, особенно на фоне спада динамики последних лет. Ускорение роста эмиссий заметно возросло по сравнению с серединой первого десятилетия двухтысячных годов. Основным

[1] https://www.carecprogram.org/uploads/CAREC-RSA-RU-KAZ-FA_1JUL2021.pdf
https://inbusiness.kz/ru/last/v-kazahstane-elektrificirovano-40-zheleznyh-dorog
2 https://stat.gov.kz/official/dynamic

источником выбросов парниковых газов в данной категории является автотранспорт. Его доля продолжает сохраняться на уровне 81% от всех эмиссий в этой категории (Рисунок 4).

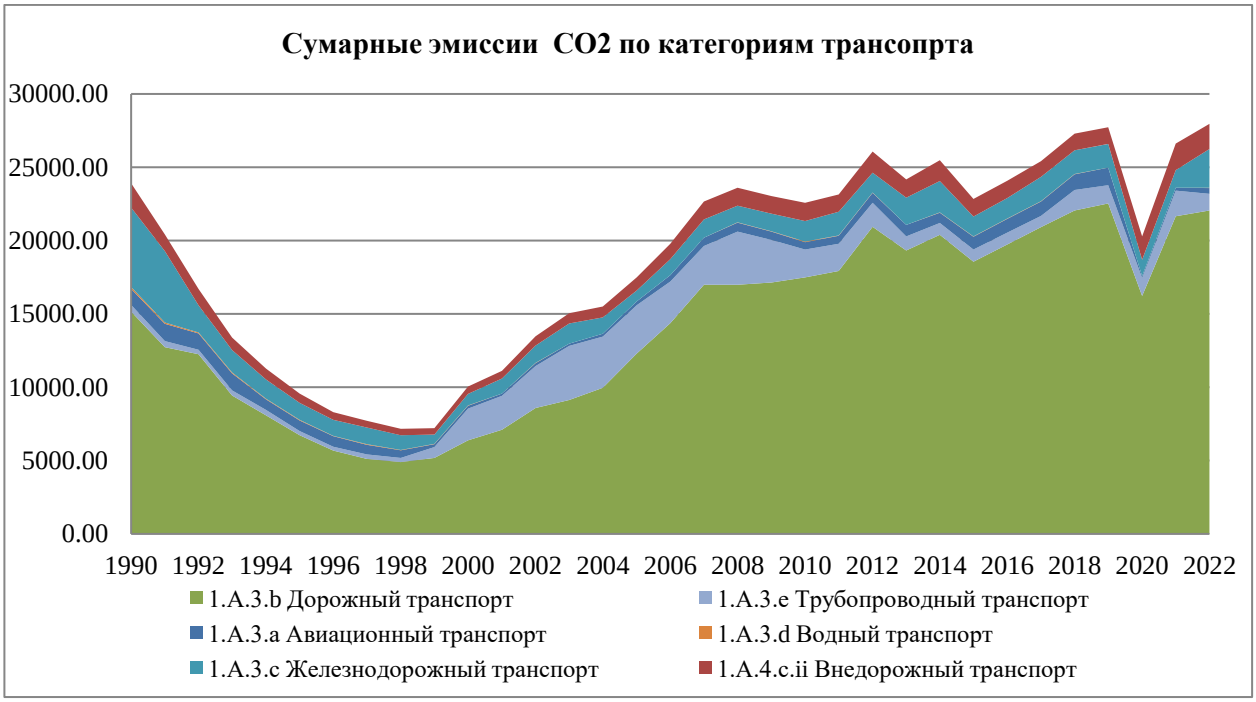


Рисунок 4 - Эмиссии парниковых газов от транспортного сектора в 1990 -2022 гг. (Гг CO_2)

На рисунке 4 представлен вклад каждой из подкатегорий транспорта в общие эмиссии от этой категории в 2022 и 1990 гг. Можно видеть, что за 32 года с 1990 г. структура данной подкатегории существенно изменилась. Так доля вклада железнодорожного транспорта уменьшилась с 23 % до 4 %, водного транспорта уменьшилась с 0,9 % до 0,7%, трубопроводного транспорта - увеличилась с 2% до 7 %. Авиация, несмотря на небольшую ежегодную динамику роста, занимает почти стабильно долю в 4%, за исключением последних двух лет.

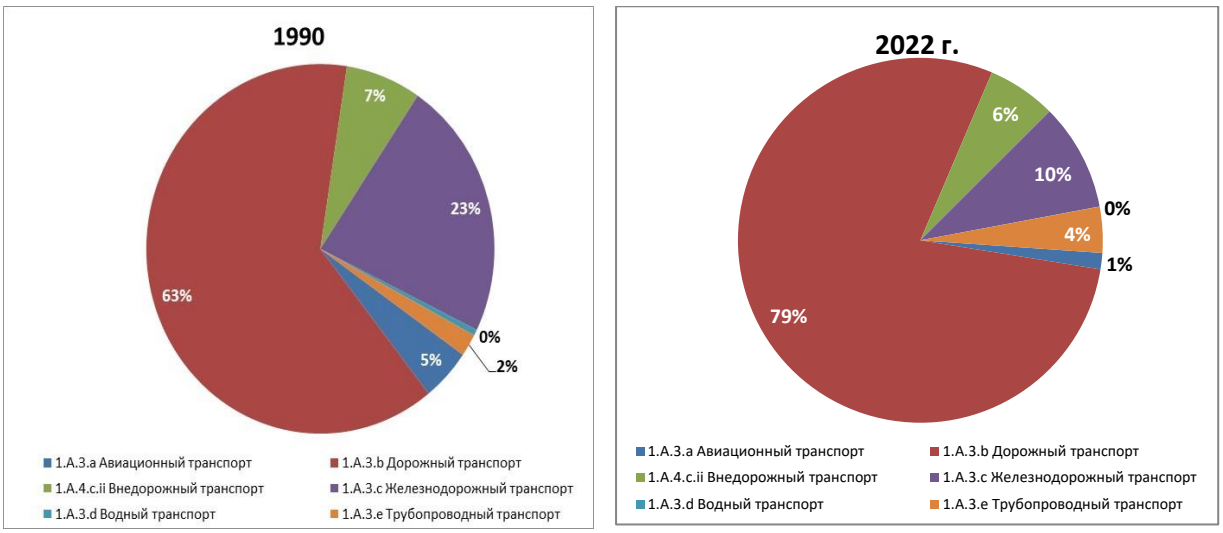


Рисунок 5 - Вклад подкатегорий в эмиссии ПГ при сжигании топлива в подкатегории «Транспорт» в 1990 г. и 2022 г.

Улучшения национальной инвентаризации в категории «Транспорт» согласно рекомендациям международной группы экспертов

По рекомендации ГЭР 2023 (E.12, E.15, E.24-E.27, E.31-E.35) были сделаны методические и аналитические дополнения к представленному сектору.

Проведено согласование данных между категориями с данными таблицы ОФО 1.A(b). Внесены соответствующие комментарии при заполнении таблицы ОФО до 2006 г в таблицы 1.A(b). (Рекомендация ГЭР. E15).

Для авиации внесены исправления в описании применяемого метода с Уровня 2 на Уровень 1.

В настоящее время все расчеты для дорожного транспорта рассчитаны в COPERT закончены. Построены сравнительные графики как для подкатегорий, так и для категории в целом. Существенные разницы в результатах особенно в посланиях в период с 2010 по 2022 год объяснены изменением структуры парка и качеством используемого топлива. (E.26, E.27). В ключах обозначения подходов сделана замена с Уровня 1 (T1) на подход с использованием модели (M).

Представленные данные о расчетах эмиссий с помощью модели показывают, что разница в отельные периоды может быть значительной,

особенно в последние 15 лет, так как использование в новых автомобилях различных систем электронного впрыска и оптимизация расхода топлива дает уменьшение удельных эмиссий на пройденное расстояние.

В таблице 1.A(a)s3 ОФД исправлена техническая ошибка для 2021 года (E.24).

Включены расширенные пояснения о причинах распределения типов топлива в судоходстве. Найдены несколько аналитических источников на которые можно сослаться, объясняющие причины и состояние речного и морского флота и его историческую динамику (E.31; E.32).

Подготовлен дополнительный комментарий о распредели топлива, который дает представление методах и исключает двойной учет топлива между категориями (E.34; E.35).

По результатам обзора 2023 года Группой экспертов по соблюдению (ГЭР) Секретариата РКИК ООН и сделанным ими рекомендациям в настоящем докладе расширена аналитическая часть сектора. По рекомендациям (E.49 и др.) в настоящем докладе сделан перерасчет эмиссий ПГ для всего ряда трубопроводного транспорта. Часть вопросов по данной категории снята.

Для выполнения данных работ были пересмотрены все отчёты Бюро Национальной статистики, связанные с топливом, а также дополнительные данные по количеству авиапарка в стране. Сформированная база данных на сегодня позволила синхронизировать количество самолетов (только по эксплуатируемому парку) и обновленные данные по авиационному топливу. Такой подход позволил восстановить ряд и выделить из него самолеты, которые эксплуатируются исключительно внутри страны и которые имеют возможность совершать межгосударственные перелеты. Стоит отметить, что речь идет исключительно о гражданском флоте. Военная авиация, особенно истребители последнего четвертого поколения, используют особое топливо, отличное от керосина.

В текущем докладе с учетом замечаний и результатов обзора 2023 г. были сделаны общие комментарии к данной подкатегории. Основные замечания были учтены от 2019 г и с их учетом были устранены некоторые технические ошибки.

Для улучшения категории «Транспорт», повышения качества и дополнительной независимой проверки, в рамках сотрудничества с международным проектом «Инициатива в области укрепления потенциала в интересах транспарентности – глобальная программа поддержки» (CBIT-GSP) были проведены консультации. В рамках указанного проекта к внешнему рецензированию категории «Транспорт» был привлечён эксперт из Копенгагенского климатического центра ЮНЕП.

3.2. Описание таблиц ОФО категории «Летучие эмиссии»

Представляемая категория «Летучие эмиссии» (в Руководстве МГЭИК обозначаются еще как «Фугитивные эмиссии») является одной из сложных по своей природе происхождения и по физике возможного учета. Кроме того, структура всей категории довольно трудоемкая и охватывает, как прямую энергетическую деятельность - добычу и обработку сырья, так и небольшую часть технологических процессов, которые происходят на некоторых процессах, связанных с подготовкой и обслуживанием оборудования. Сложность добавляет отсутствие некоторых коэффициентов, не только в Руководстве МГЭИК, но и на местном уровне, а также неоднозначность деления некоторых видов эмиссий между категориями.

В целом категория «Летучие эмиссии» разделена на две больших подкатегории: «Твердые топлива» - все эмиссии которой представлены в таблицах ОФО под номенклатурным обозначением (1.B.1), и «Жидкие, газообразные топлива», для которых результаты отражаются в таблицах ОФО (1.B.2). Каждая из представленных категорий содержит в себе ряд подкатегорий, которые будут детально представлены ниже.

Основной парниковый газ, который учитывается в «Летучих эмиссиях» является метан, однако, для некоторых сопутствующих процессов таких, как «Сжигание газа в факелах» присутствие диоксида углерода может быть значительным и даже быть выше, чем выбросы метана. Кроме того, необходимо учитывать, что плотность диоксида углерода почти в три раза больше, чем плотность метана, поэтому для некоторых подкатегорий при относительно небольших объемных значениях CO_2, его массовое значение может быть сопоставимо с присутствием метана.

Все производимые расчеты выполнялись согласно Рекомендациям МГЭИК 2006 года, с рекомендуемыми коэффициентами, за исключением нескольких подкатегорий, где в распоряжении Национальных экспертов имелись

дополнительные, проверенные данные, которые укладывались в общую концепцию.

Объем эмиссии в базовом году 1990 года от летучих эмиссий составил 74146,74 тыс. тонн CO_2 экв, в 2022 г. 43866,54 тыс. тонн CO_2 экв, таким образом уменьшение эмиссий, в данном секторе составило 42,9 %. На долю летучих эмиссий в Секторе «Энергетика» приходилось около 23,4% в 1990 году, и около 14,1 % в настоящее время. На рисунке 6 представлены общие выбросы парниковых газов от категории «Летучие эмиссии», также представлена сравнительная диаграмма 1990 и 2022 года, где отражены для сравнения доли каждой подкатегории в сумму общих эмиссий. Можно видеть, что несмотря на общее увеличение добычи нефти и газа в настоящее время по сравнению с базовым 1990 годом, эмиссии снизились.

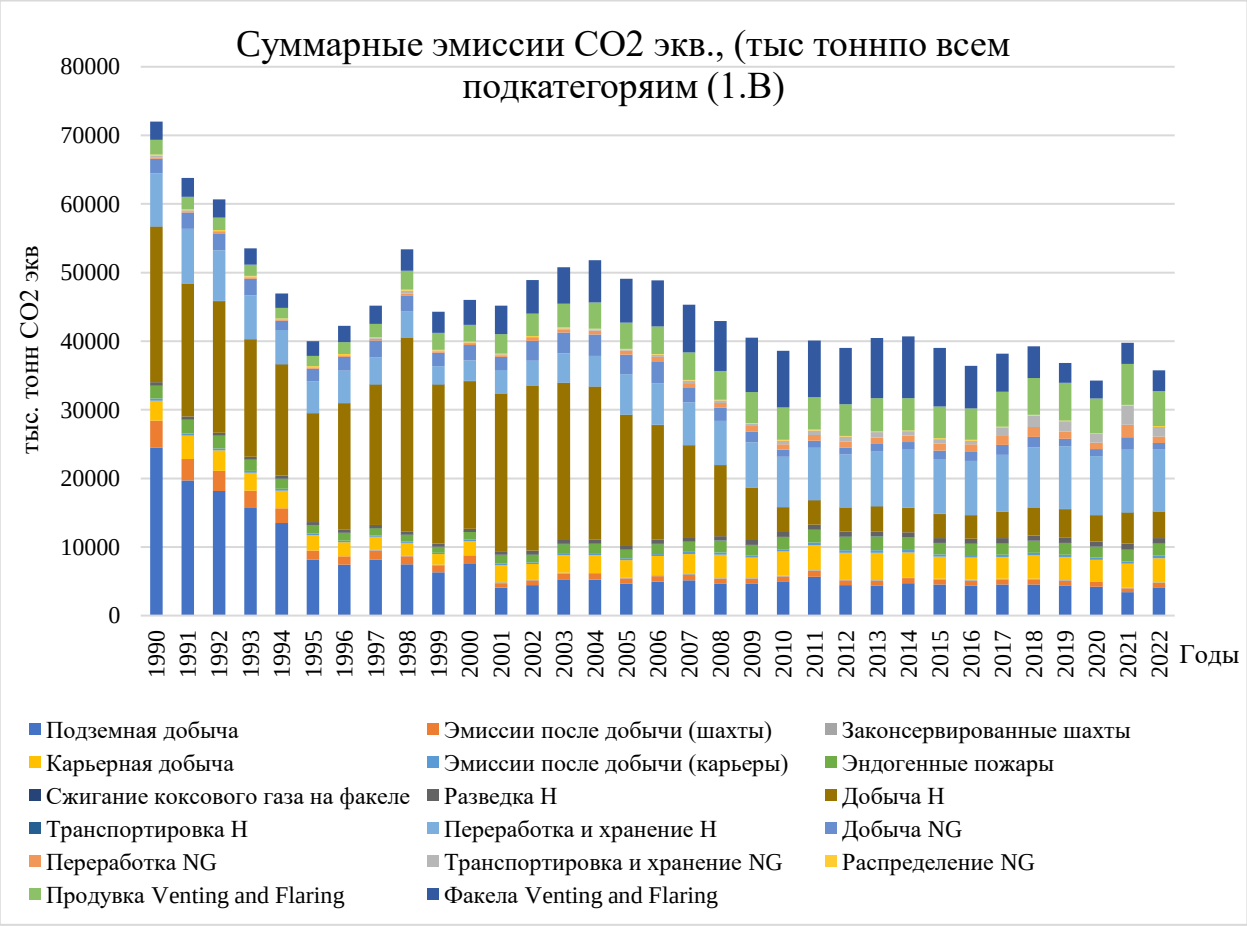
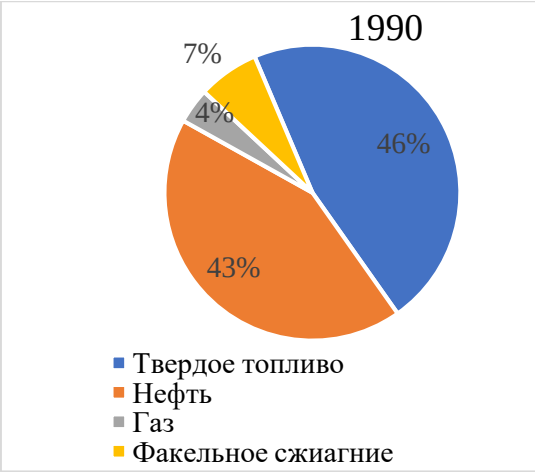


Рисунок 6 - Суммарные эмиссии CO_2 экв., (тыс тонн) по всем подкатегориям (1.B)



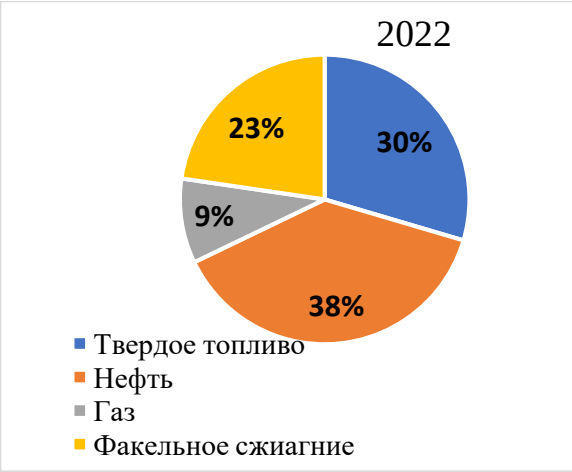


Рисунок 7 - Доля эмиссий в категории «Летучие эмиссии» по всем основным источникам, в 1990 и 2022 гг.

Улучшения национальной инвентаризации в категории «Летучие эмиссии» согласно рекомендациям международной группы экспертов

Для нефти и газа осуществлены пересчеты, за весь период с 1990 по 2021 год. Это было вызвано значительным количеством замечаний к категории «Летучие эмиссии», после последнего ревью 2021 г. группой экспертов. Для подкатегорий 1.B.2. были произведены полные пересчеты, и синхронизированы данные по деятельности (для добычи нефти, газа и угля) с данными по деятельности для категории 1A(b) (для добычи нефти, газа и угля), а также приведены в соответствие единицы измерения, в рамках замечаний E7, E53, E57, E58, E59, E65, E66), сделанного во время ревью 2021 г.

Данные по углю за 2021 г согласованы (). Добавлены пояснения в текст НДК, Описано сколько угля добывается (1.B.1) для всего ряда. Заменен ключ в категории 1.B.1 (ключ с NA на NE) описать сжигание на факелах из подземных источников (описать подробнее использование метана для собственных нужд от дегазации угольных пластов).

Для транспортировки нефти, описаны существенные колебания объемов транспортировки периоды и причины изменений, указана плотность нефти! Предоставлена достаточную информацию о долях нефти, транспортируемой

различными видами транспорта во временном ряду, обосновать последовательность. (E.48; E.49, 2023 г.).

Пересчитан полный временной ряд оценок неорганизованных выбросов CH_4 и CO_2 при переработке природного газа, использована методология и КВ для оценки выбросов при переработке природного газа, даны пояснения в НДК (E.58, 2023 г.). Данные согласованы с таблицей 1A (б) и описаны используемые для оценки выбросов CO_2, CH_4 и N_2O от сжигания нефти и природного газа в факелах для подкатегории 1.B. 2.c.2.iii (E.60, 2023 г.).

Добелены дополнительные комментарии о процессах хранения и транспортировки CO_2 в Казахстане (E.61, 2023 г.).

Для трубопроводного транспорта (1.A.3.e.i) описаны причины существенных изменений, которые могут быть вызваны как уменьшением спроса, таки и введением новых мощностей, которые особенно влияют на пропускную способность. В контексте 2012/2013 проведена проверка на сопоставимость. Исходные цифры соответствуют заявленным от БНС. (E.62, 2023 г.).

Произведена замена данных, для таблицы ОФО в категории 1.B.1.c данные по неконтролируемому сжиганию угля. Для таблицы ОФО в категории 1.B.1.b проверены данные по эмиссиям от кокса (E.63, E.64. 2023 г.). Данные проверены на сопоставимость и однородность.

Сделан пересчёт для разведки нефти по метану. Таблица готова к замене в ОФО. Подготовлены соответствующие комментарии для подкатегории 1.B.2.a.i – разведка (E.65. 2023 г.).

Техническая ошибка для подкатегории 1.B.2.a.i – разведка за 2008 и 2009 гг устранена. Соответствующие изменения внесены в таблицы ОФО (E.66. 2023 г.).

Выявлена и исправлена техническая ошибка для подкатегории 1.B.2.b.3 переработка газа пересчитана с учетом применения правильных коэффициентов для CO2 и CH4. (E.67. 2023 г.).

Для подкатегории 1.B.2. b.2 природный газ – добыча на 2013–2017 и последующие годы с использованием соответствующих значений КВ CH4 и CO2 по умолчанию, приведенных в таблицах 4.2.4–4.2.5 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г. (E.53 2023 г.)

По рекомендации ГЭР 2023 г. (E.2) содержание таблицы ОФО для категории 1.A.1.b Нефтепереработка была проверена на правильность использования ключей обозначения «NA» вместо «NO». Замена произведена для 1992–1998, 2004–2005 и 2009–2019 периодов.

Кроме того, для данных, помещенных в таблицы 1.C.2 все ключи обозначений также поменяны с «NO» на «NA», как наиболее правильно отражающие ситуацию.

Для категории 1.B.2.c.1.ii вентиляция и факельное сжигание использован ключ «IE», вместо ключа «NO», для всего ряда данных в соответствии с параграфом 37 Руководящих принципов отчётности по кадастрам Приложение I РКИИК ООН.

Все соответствующие изменения внесены в таблицы ОФО: 1.B.2.c.1.ii, 1.A.1.b, 1.C.2.

Подготовлен комментарий для раздела «улучшения», по использованию ключей, причин их смены.

Для категории B.1.b трансформации твердого топлива в 2020 году имелась техническая ошибка, которая была исправлена.

Для категории 1.Б.2 нефть и природный газ внесены исправления в таблицы ОФО за 2020 г. для метана.

Пересчеты были выполнены для горнодобывающей деятельности из-за необходимости улучшения всей категории Летучие эмиссии и получением новой информации. Существенные изменения эмиссий парниковых газов для подземной добычи очень подробно описаны в главе 3.5.2 Национального доклада. В большей степени такие изменения вызваны общим сокращением

подземной добычи угля. А также тем, что в настоящее время используется национальные коэффициенты для расчётов эмиссий ПГ.

Принимая во внимание причины перерасчетов анализируется информация о первоисточниках и причинах естественных изменений в поставках сырья и его добычи в Казахстане. Более широко будет представлена информация о тенденция и изменения по каждому газу.

Проведено согласование ед. измерений для категорий: 1.B.2 согласование с данными 1.A(b), 1.B.2.a единицы измерений изменены для 2021 года, 1.B.2.b единицы измерений изменены для 2021 год, 1.B.2.b.2 единицы измерений изменены для всего ряда, 1.B.2.b.3 единицы измерений изменены для всего ряда, 1.B.2.b.5 единицы измерений изменены для всего ряда, 1.B.2.b.5 единицы измерений для всего ряда. Произведена проверка всех данных, который имеют двойное представление в таблицах ОФД. Исходные данные по 2021 год исправлены, данные согласуются.

Проведено согласование данных между категориями с данными таблицы ОФО 1.A(b).

4. Описание таблиц ОФО (CRF) сектора «Промышленные процессы и использование продуктов (ППИП)»

Инвентаризация выбросов парниковых газов (ПГ) в секторе «Промышленные процессы и использование продуктов» (ППИП) включает оценку выбросов от производства минеральных материалов (2.A), химической промышленности (2.B), металлургической промышленности (2.C), использования растворителей и неэнергетических продуктов из топлива (2.D), электронной промышленности (2.E), использования фторированных заменителей ОРВ (2.F), производства и использования других продуктов (2.G).

Казахстанская инвентаризация ПГ включает шесть категорий из данного перечня — это оценку выбросов от производства минеральных материалов (2.A), химической промышленности (2.B), металлургической промышленности (2.C), использования растворителей и неэнергетических продуктов из топлива (2.D), использования фторированных заменителей ОРВ (2.F), а также использование гексафторида серы (2.G.1). В данной главе представлены все промышленные источники выбросов ПГ (CO2 и CH4), имеющиеся в Казахстане. В Республике Казахстан отсутствуют некоторые производственные процессы, которые, согласно методике РП МГЭИК, 2006г., являются значительными источниками выбросов. Это производство адипиновой кислоты, производство сажи, неметаллургическое производство магнезии, производство капролактама, глиоксаля и глиоксиловой кислоты, производство диоксида титана, а также целлюлозно-бумажная промышленность. В Казахстане также нет производства ГФУ, ПФУ и SF6. Раздел «ППИП» включает оценку эмиссий ПФУ, ГФУ и SF6 от использования этих веществ в холодильном оборудовании, кондиционерах, изготовлении вспененных материалов и др. Данные вещества, используемые на территории республики, импортируются, в основном от европейских и китайских производителей.

В Казахстане промышленные процессы являются источниками выбросов таких газов как CO_2 и CH_4, а также единственным источником эмиссий ПФУ,

ГФУ и SF_6. Также в настоящем Национальном докладе рассчитаны эмиссии N_2O от производства слабой азотной кислоты (46%). Выбросы фтористых газов образуются при производстве алюминия (CF_4 и C_2F_6), использовании хладагентов (ГФУ, ПФУ) и изоляции в высоковольтной электротехнике (SF_6).

Суммарные эмиссии парниковых газов по сектору ППИП в 2022 году составили **27030,262 тыс. тонн CO_2-экв.** Это всего на 0,54% превысило эмиссии 2021 года, и на 18,9% превышают выбросы ПГ 1990 года в целом по сектору ППИП (рисунок 8 и таблица 3).

По итогам инвентаризации парниковых газов 2022года в секторе ППИП ключевыми источниками выбросов парниковых газов, как и в предыдущие годы являются: производство цемента (2A.1), использование известняка и доломита (2A.4d), производство чугуна и стали (2C.1) в том числе производство агломерата (2C.1d) и производство окатышей (2C.1e); далее производство ферросплавов (2C.2), производство алюминия (2C.3), охлаждение и кондиционирование воздуха (2.F.1).

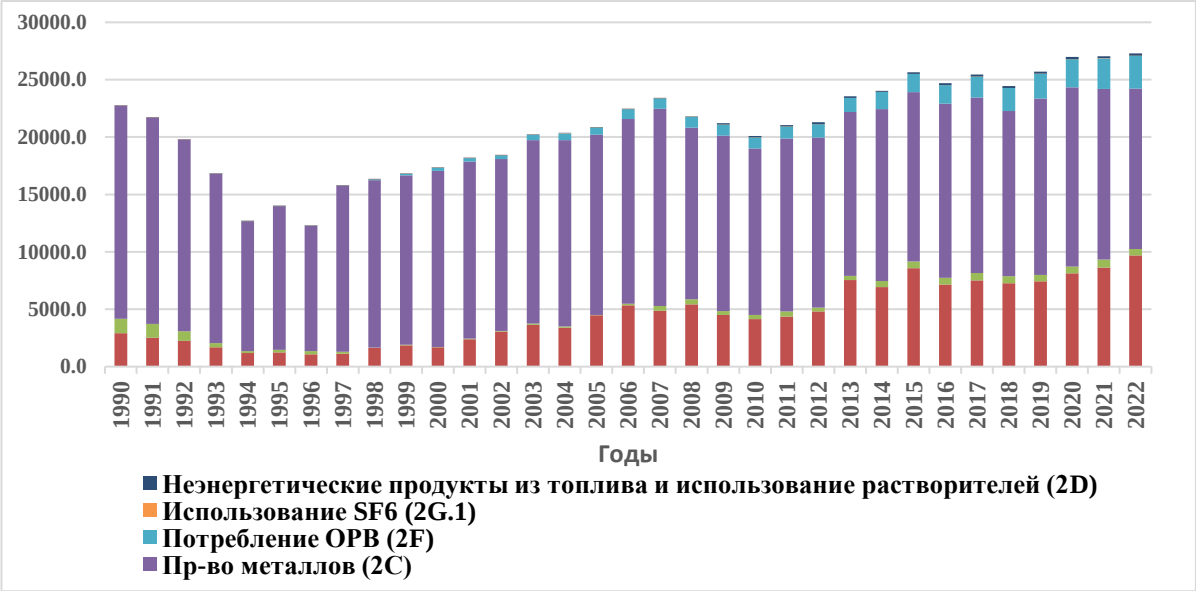


Рисунок 8 – Динамика выбросов парниковых газов сектора «Промышленные процессы и использования продуктов» за 1990-2022 гг.

Данные рисунка 8 показывают, что в секторе «ППИП» значительное снижение эмиссий парниковых газов происходило в первой половине 90-х годов. В среднем за период с 1994 по 1998 годы уровень парниковых газов был примерно на 60 % ниже эмиссий базового года. При этом в 1996 году эмиссии в этом секторе упали наиболее значительно от уровня 1990 года из-за стагнации промышленного производства в этот период. Рост эмиссий в промышленности начался в 1997 году и достиг максимума в 2015году, превысив уровень базового года.

В Казахстане промышленные процессы являются источниками выбросов таких газов как CO_2 и CH_4, а также единственным источником эмиссий ПФУ, ГФУ и SF_6. Также в настоящем Национальном докладе рассчитаны эмиссии N_2O от производства слабой азотной кислоты (46%). Выбросы фтористых газов образуются при производстве алюминия (CF_4 и C_2F_6), использовании хладагентов (ГФУ, ПФУ) и изоляции в высоковольтной электротехнике (SF_6).

Таблица 3 – Значения выбросов ПГ сектора «ППИП» за период 1990-2022 гг., тыс. тонн CO_2 экв.

Год	**Всего выбросов по сектору «ППИП», тыыс.тонн CO2экв. (CRF)**	Пр-во минеральных материалов (2A)	Химическая промышленность (2B)	Пр-во металлов (2C)	Потребление ОРВ (2F)	Использование SF6 (2G.1)	Неэнергетические продукты из топлива и использование растворителей (2D)
1990	22741,376	2901,759	1270,418	18566,747	0,000	0,094	2,358
1991	21717,46	2525,169	1203,377	17986,462	0,000	0,212	2,240
1992	19799,071	2246,260	845,901	16704,497	0,000	0,282	2,130
1993	16823,256	1677,112	379,113	14764,306	0,339	0,376	2,010
1994	12686,928	1194,904	171,004	11317,547	1,135	0,447	1,890
1995	13991,756	1228,076	228,279	12529,028	4,120	0,541	1,711
1996	12258,419	1084,965	274,901	10891,045	5,281	0,635	1,593
1997	15772,553	1117,233	176,902	14467,578	8,639	0,729	1,474
1998	16335,942	1628,561	28,655	14581,893	94,630	0,846	1,358
1999	16793,778	1863,497	33,322	14769,855	124,915	0,940	1,239
2000	17330,567	1689,628	27,558	15351,938	259,263	1,058	1,122
2001	18149,275	2387,909	51,461	15426,393	281,863	1,175	0,473
2002	18403,362	3058,494	55,938	14962,846	324,201	1,293	0,591
2003	20190,84	3635,264	114,651	15995,509	443,593	1,410	0,414
2004	20312,261	3396,383	117,172	16234,538	562,261	1,551	0,355

2005	20825,958	4462,164	54,948	15693,509	613,325	1,716	0,296
2006	22393,16	5353,943	121,081	16085,900	830,259	1,739	0,237
2007	23323,039	4868,604	403,085	17164,537	884,782	1,747	0,285
2008	21674,751	5433,572	410,308	14916,389	912,521	1,768	0,192
2009	21137,774	4513,607	305,723	15255,682	943,223	1,788	117,750
2010	19987,429	4145,666	348,373	14436,107	939,007	1,788	116,487
2011	20944,642	4370,886	428,519	15012,511	997,932	1,803	132,991
2012	20930,236	4807,256	322,876	14522,254	1110,071	1,883	165,897
2013	23200,385	7533,377	350,178	14013,455	1161,292	1,984	140,098
2014	23765,252	6939,402	492,303	14797,812	1434,801	2,071	98,864
2015	25358,554	8586,531	552,702	14572,544	1493,925	2,075	150,777
2016	24593,1255	7146,232	580,643	15148,059	1530,365	2,125	185,832
2017	25281,133	7527,487	605,429	15222,328	1764,767	2,161	158,959
2018	24305,499	7264,839	591,456	14371,967	1926,108	2,218	148,909
2019	25588,624	7427,814	547,663	15375,914	2067,627	2,390	167,215
2020	26826,261	8128,595	564,449	15623,716	2335,960	2,376	171,164
2021	26884,569	8637,126	654,838	14889,753	2528,824	2,444	171,584
2022	27030,262	9687,166	549,035	13957,859	2648,543	2,562	185,098

Согласно рисунку 9, наиболее значительным источником выбросов парниковых газов в отчетном году по сектору «Промышленные процессы и использование продуктов», как и в предшествующие годы, является металлургия. По итогам инвентаризации парниковых газов 2022 года ее вклад в суммарные выбросы парниковых газов от сектора «ППИП» в 2022 г. составил 52,0% без учета потребления ОРВ.

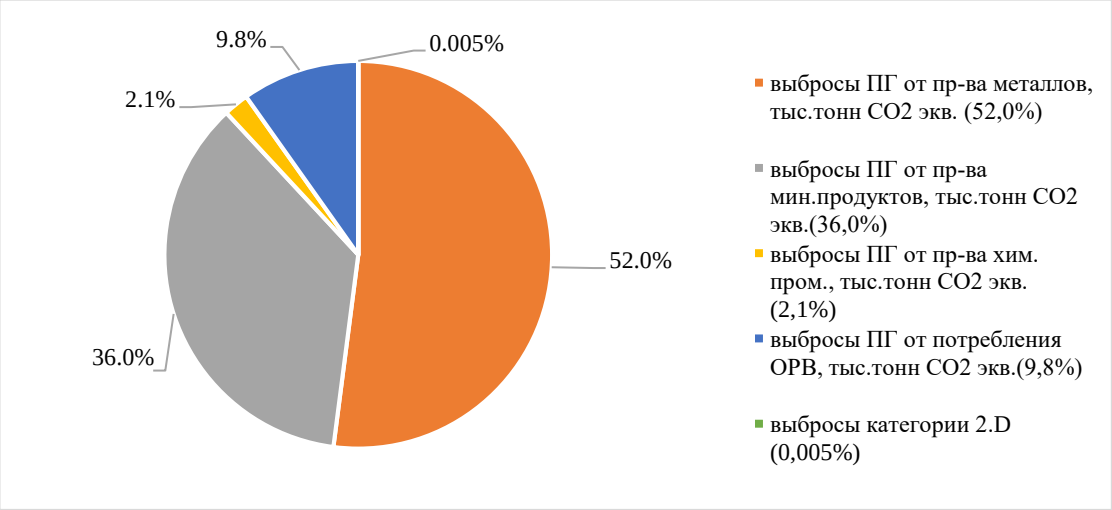


Рисунок 9 - Доля отдельных категорий в суммарных выбросах парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использования продуктов» в 2022 году

Следующим по значению источником выбросов ПГ является категория «Выбросы от производства минеральных материалов», доля эмиссий по данной категории незначительно выросли по сравнению с 2021 годом (на 4,0%) и составили 36,0% выбросов парниковых газов от сектора ППИП.

Доля выбросов парниковых газов от химической промышленности немного снизились по сравнению с 2021 годом и составили 2,1% (2021г 2,5%) от суммарных выбросов парниковых газов сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2022г.

Доля выбросов парниковых газов от использования ОРВ в 2022 г. также незначительно изменилась и составила 9,8% (в 2021г – 10,0%) выбросов в целом от сектора ППИП. При этом надо отметить, что с каждым годом наблюдается тенденция роста объема выбросов парниковых газов от использования ОРВ в количественном выражении. Исторически сложилось, что Казахстан расположен в Центральной Азии, где климат в летнее время более засушлив чем в скажем более северных районах, поэтому массовое использования систем охлаждения — это закономерность современного мира, что естественно и приводит к увеличению выбросов парниковых газов от использования ОРВ.

Также хотелось отметить, что наблюдается тенденция вклада в общий объем выбросов парниковых газов от сектора ППИП эмиссий от категории 2.D ОФО «Неэнергетические продукты из топлива и использование растворителей». В 2022 году доля эмиссий парниковых газов от этой категории составила 0,005% от выбросов всего сектора ППИП.

Улучшения национальной инвентаризации по сектору «ППИП» согласно рекомендациям международной группы экспертов

В целом при составлении настоящего Национального доклада и таблиц ОФО в разделе сектора «ППИП» были выполнены улучшения:

1) дополнена информация по целлюлозно-бумажной промышленности в РК;

2) были внесены изменения в структуры секторальных глав, в частности, включено описание категории 2.E «Электронная промышленность»;

3) включено описание использования продуктов категории 2.F в качестве заменителей ОРВ и электрического оборудования 2.G.1, а также 2.G.3 - выбросы N_2O от использования продуктов перенесены из раздела по выбросам металлургических процессов в отдельные разделы.

4) согласно замечаний ГЭР (I.5,2021; I.5,2019; I.5,2017) в раздел 4.1.2 НДК включено описание по ключевым категориям, в частности, упоминание о категории 2.A.4 «Другое использование карбонатов» как ключевой категории, согласно РП отчетности по кадастрам Приложения I РКИК ООН, пункт 50(в).

5) Согласно Рекомендаций Пятого оценочного доклада МГЭИК, 2014 г. (IPCC Fifth Assessment Report, 2014 (AR5)) в настоящем НДК были использованы последние значения потенциалов глобального потепления (ПГП) относительно CO_2 при котором были пересчитаны значения: метана (CH_4) = 28; закиси азота (N_2O) = 265; ПФУ (CF_4 = 6630 и C_2F_6 = 11100); гексафторида серы (SF_6) = 23500 за весь временной ряд 1990-2022годы.

6) Также в целом были внесены следующие изменения:

- в таблицу 2 (I) ОФО включена информация по данным о деятельности;

- в рамках замечания ERT 2023 г I.36, и I.25 части (b) и (c), подкатегория «2.F.1.a Коммерческие холодильники»; I.37, и I.25 части (b) и (c), подкатегория «Охлаждение при транспортировке» необходимо было пересмотреть потери в категории «Транспортировка на транспорте», некоторые изменения коснулись подкатегории «Мобильное охлаждение», которая была пересчитана. Вся информация по обновлению информации, включая сравнительные графики и пояснения, представлена в разделе «4.9.3.11 Пересчеты и улучшение»;

- в таблицы ОФО в категории 2.D.3. «Прочее» была включена подкатегория «Использование мочевинных конвертеров» так как согласно РП МГЭИК,2006г. учет эмиссий от данной подкатегории ведется в секторе «ППИП». Описание раздела по данной подкатегории было включено в новый раздел 4.5.9. «Эмиссии от автомобильных катализаторов (подкатегория 2.D.3 Other)» сектора «ППИП» настоящего НДК;

- в соответствующих разделах Национального доклада приведены подробные описания причин и результатов пересчетов, а также представлены сравнительные таблицы полученных изменений инвентаризаций парниковых газов 2021 и 2022 годов.

5. Описание таблиц ОФО (CRF) сектора «Сельское хозяйство»

В результате проведенной работы по инвентаризации парниковых газов таблицы ОФО (CRF) в секторе «Сельское хозяйство» были заполнены на 100 %. Заполненная информация включает исходную информацию, коэффициенты выбросов парниковых газов, а также результаты расчетов. Кроме того, таблицы включают различные комментарии с объяснениями выбора тех или иных параметров, а также ключи нотации.

Инвентаризация выбросов парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» включает результаты расчетов эмиссии парниковых газов за 1990…2022 гг. по следующим категориям деятельности:

–выбросы метана (CH_4) при внутренней ферментации сельскохозяйственных животных (категория 3A CRF);

– выбросы метана (CH_4) и закиси азота (N_2O), от систем сбора, хранения и использования навоза (категория 3B CRF);

– выбросы метана (CH_4) при выращивании риса (категория 3C CRF);

– выбросы закиси азота (N_2O) из обрабатываемых почв (категория 3D CRF);

– выбросы диоксида углерода (CO_2) при удобрении мочевиной (категория 3H CRF).

Оценка эмиссии выполнена согласно РП МГЭИК, 2006: т. 4. «Сельское хозяйство, лесное хозяйство и другие виды землепользования» с использованием методов, соответствующих уровням 1 и 2. Для основных сельскохозяйственных животных и других категорий в растениеводстве , которые вносят основной вклад в эмиссию метана и закиси азота применялся метод уровня 2. Данные о характеристиках животных использовались для оценки количества энергии (МДж/сутки), необходимого животному для поддерживания, а также таких функций, как рост, лактация и беременность в соответствии с РП МГЭИК, 2006.

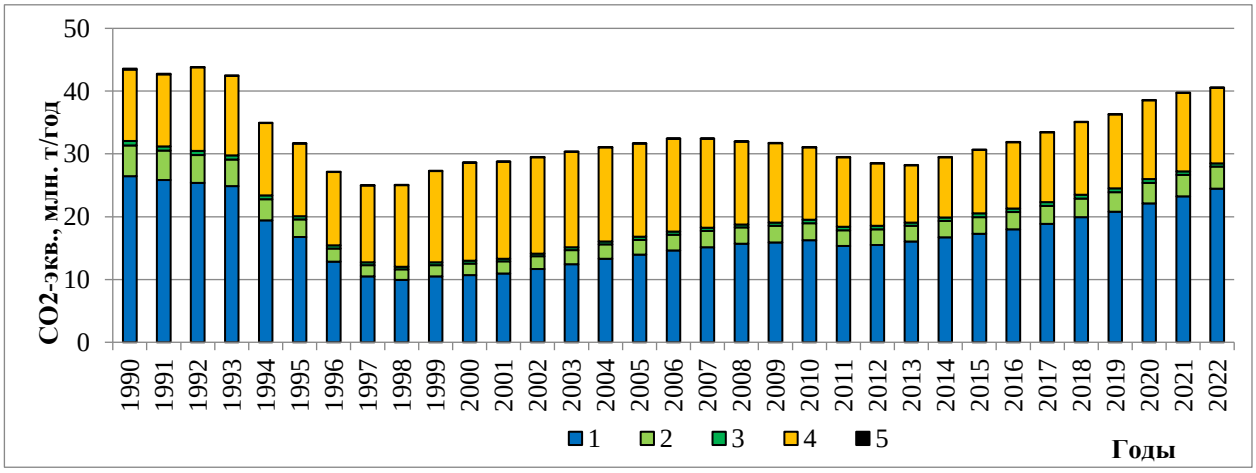
Сектор «Сельское хозяйство» является вторым по величине источником выбросов ПГ после сектора «Энергетика». Доля выбросов парниковых газов в секторе от общенациональных выбросов увеличилась с 11,2 % в 1990 г. до 12,8

% в 2022 г. (рисунок 10). Наиболее существенными источниками эмиссии парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» являются выбросы метана (CH4) в результате внутренней ферментации сельскохозяйственных животных (57,0 % в 2022 г.), выбросы закиси азота (N2O) из обрабатываемых почв (33,5 % в 2022 г.) и выбросы метана (CH4) и закиси азота (N2O), от систем сбора, хранения и использования навоза (8,3 % в 2022 г.).

Для пересчетов объема выбросов в эквивалент CO2 впервые были использованы обновленные потенциалы глобального потепления (ПГП) из 5-го Оценочного доклада МГЭИК: CH4 – 28, N2O – 265.

Суммарная эмиссия парниковых газов в 2022 г. составила 43,435 млн. тонн CO2 экв. и по сравнению с 1990 г. увеличилась на 0,391 млн. тонн (1 %), впервые в отчетном году превысив уровень 1990 года. По сравнению с 2021 г. выбросы в 2022 г. выросли на 1,957 млн. тонн (5 %). Минимальные значения эмиссии наблюдались в 2013 г. (29,752 млн. тонн).

На рисунке 10 и в таблице 4 представлены подробные результаты расчетов эмиссии парниковых газов от сектора «Сельское хозяйство» по категориям деятельности в соответствии с классификацией МГЭИК.



1– внутренняя ферментация; 2 – управление навозом; 3 – выращивание риса; 4 – обрабатываемые почвы; 5 – применение мочевины.

Рисунок 10 – Выбросы парниковых газов от деятельности в секторе «Сельское хозяйство» за 1990…2022 гг.

Общий рост выбросов, наблюдающийся с 1990 по 2000 гг. в первую очередь, связан с динамикой выбросов закиси азота в результате минерализации органического вещества в почве. Резкое сокращение углерода в почве привело к значительным выбросам от возделываемых земель, на этом фоне сокращение выбросов от животноводства, происходившее в 90-е годы, выглядит не таким значительным. В 2000-х в связи с улучшением экономической ситуации в республике, поголовье животных и посевные площади показывают стабильный рост, и уже за счет этого происходит плавный рост общей эмиссии парниковых газов в секторе.

Таблица 4 – Эмиссия парниковых газов от деятельности в секторе «Сельское хозяйство» за период с 1990 по 2022 гг., тыс. тонн CO_2 экв.

Годы	**Внутренняя ферментация**	**Управление навозом**	**Выращивание риса**	**Обрабаты-ваемые почвы**	**Применение мочевины**	**Итого**
	3A	**3B**	**3C**	**3D**	**3H**	**3**
1990	27028,40	4943,37	729,12	10239,60	104,40	43044,89
1991	26355,00	4753,11	699,72	13573,30	91,36	45472,49
1992	25966,08	4471,52	676,20	18640,10	78,31	49832,21
1993	25374,16	4342,21	635,04	21242,40	65,27	51659,08
1994	19760,16	3420,36	599,76	23354,45	52,23	47186,96
1995	17049,48	2873,56	494,48	26629,85	39,19	47086,56
1996	13020,28	2129,63	529,20	29950,30	26,14	45655,55
1997	10669,12	1780,20	488,04	33731,85	13,10	46682,31
1998	10067,12	1708,73	431,48	37741,30	0,06	49948,69
1999	10664,36	1823,93	417,48	42540,45	0,17	55446,39
2000	10845,24	1892,48	423,92	51219,20	0,08	64380,92
2001	11108,44	1949,18	406,84	45166,60	0,07	58631,13
2002	11841,76	2089,16	399,84	39108,70	0,06	53439,52
2003	12611,76	2258,04	491,68	33034,90	0,06	48396,44
2004	13479,20	2331,34	474,60	26921,35	0,24	43206,73
2005	14134,96	2414,83	499,24	20850,20	0,25	37899,48
2006	14845,32	2513,12	515,20	14855,90	0,13	32729,67
2007	15369,76	2606,28	513,80	14447,80	0,15	32937,79
2008	15923,04	2659,28	444,08	13621,00	0,56	32647,96
2009	16145,64	2699,43	511,00	13207,60	0,23	32563,90
2010	16493,96	2744,63	552,72	12314,55	0,68	32106,54
2011	15575,56	2573,20	548,52	11978,00	2,47	30677,75
2012	15750,84	2528,97	546,84	11050,50	0,72	29877,87
2013	16269,12	2557,97	528,64	10395,95	0,20	29751,88
2014	16965,20	2631,86	560,28	10883,55	0,55	31041,44
2015	17544,24	2707,20	581,00	11355,25	0,27	32187,96
2016	18277,00	2785,18	554,40	11779,25	0,59	33396,42
2017	19131,84	2906,06	614,60	12341,05	1,97	34995,52
2018	20178,76	3059,45	596,68	12735,90	2,54	36573,33
2019	21060,48	3178,60	611,52	12950,55	3,22	37804,37
2020	22409,24	3331,14	601,44	13705,80	5,60	40053,22
2021	23539,32	3480,45	568,12	13886,00	4,12	41478,01
2022	24772,44	3611,12	516,60	14532,60	2,64	43435,40

Основная доля эмиссии парниковых газов на 2022 г. в секторе приходится на метан (CH4) – 26,238 млн. тонн CO2 экв. (60 %). Эмиссия закиси азота (N2O), составляет 17,194 млн. тонн CO2 экв. (40 %), объем эмиссии CO2 от применения мочевины является незначительным (около 0,01 %) (рисунок 11).

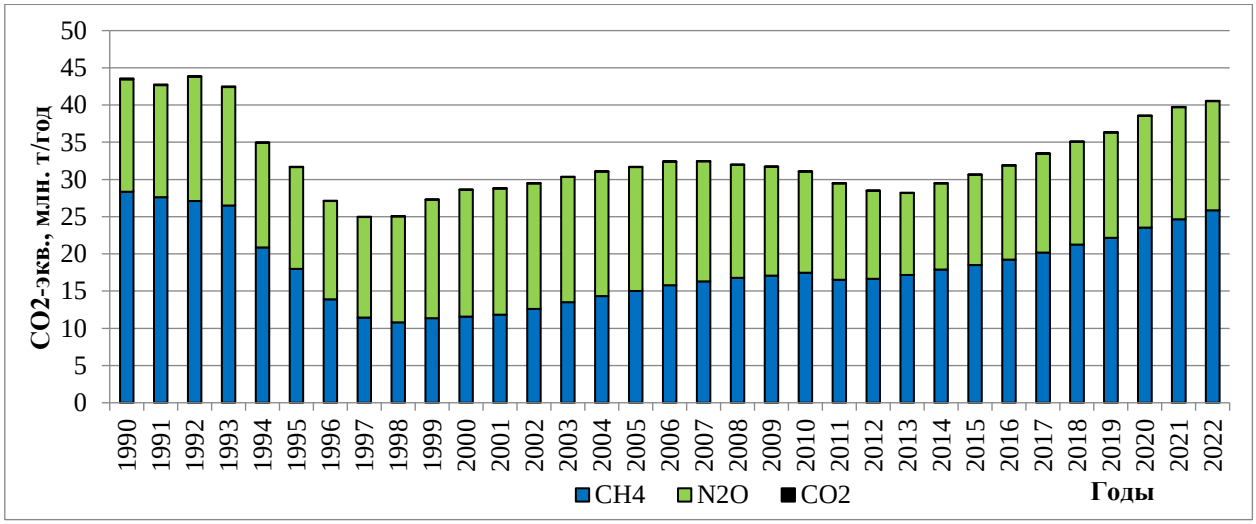


Рисунок 11 – Эмиссия по видам парниковых газов от деятельности в секторе «Сельское хозяйство» по видам газов за 1990…2022 гг.

Улучшения национальной инвентаризации по сектору «Сельское хозяйство» согласно рекомендациям международной группы экспертов

Уточнен коэффициент перевариваемости кормов в Казахстане для КРС и овец. По результатам анализа коэффициент изменен с 60 % на 65 %.

Применен предложенный метод международной группы экспертов для оценки распределения систем управления навозом по различным категориям животных.

Улучшена согласованность данных между секторами Сельское хозяйство и ЗИЗЛХ в таблицах CRF, было усилено взаимодействие между секторами и улучшена перекрестная проверка между экспертами.

Значение FracLEACH-(H) было изменено на рекомендованное по умолчанию 0,3 из РП МГЭИК, 2006.

Путем анализа научной литературы включены данные по ежедневному приросту массы молочного и не молочного КРС.

Была проведена ревизия статистических данных по внесению минеральных азотных удобрений на рисовых полях за 1990-1996 гг. и скорректированы значения в таблицах CRF.

Исправлена техническая ошибка в значениях выбросов в результате выщелачивания и стока N и в таблице 3.D CRF за 2021 год.

6. Описание Таблиц ОФО сектора «Землепользование, изменение в землепользовании и лесное хозяйство»

Для отчетности по Конвенции РКИК ООН, в соответствии с обязательствами Республики Казахстан, в разделе ЗИЗЛХ НДК - 2024 представлены результаты оценки поглощения / эмиссии парниковых газов (ПГ) связанные с деятельностью в лесном хозяйстве и другими видами землепользования за период с 1990 по 2022 годы.

Оценка поглощения /эмиссии ПГ для сектора выполнена в соответствии с требованиями РП МГЭИК, 2006, Том 4 Сельское хозяйство , лесное хозяйство и другие виды землепользования, касающихся согласованности при категоризации земель по системам пользования и управления (6 категорий), преобразований в практике пользования (6 категорий) в соответствии с их классификацией и определениями на национальном уровне.

В электронных таблицах ОФО (CRF) результаты инвентаризации ПГ для сектора ЗИЗЛХ за период с 1990 по 2022 годы представлены в основных таблицах:

4. Land Use, Land –Use Change and Forestry;

4 A Forest Land; 4 B Cropland; 4 C Grassland; 4 D Wetlands;

4 E Settlements; 4 F Other Land; 4 G Harvested Wood Products.

Оценка запасов углерода и их годовых изменений представлена по всем компонентам природных экосистем и агроэкосистем с учетом перераспределения углерода по резервуарам накопления, включая живую биомассу, мертвое органическое вещество (валежная древесина и подстилка для леса) и минеральную почву. Также в таблице показаны площади, на которых осуществляется деятельность, связанная с конкретными видами землепользования.

Представленные в электронной таблице ОФО (CRF) результаты инвентаризации ПГ по сектору ЗИЗЛХ согласуются с результатами оценки потоков поглощения / эмиссии ПГ по вышеупомянутым категориям

деятельности за 1990-2022 гг., обобщаемых в таблице 6.1 НДК - 2024. Как видно из таблицы 5, расчетами за 2022 год подтверждается сохранение поглощения CO_2 для категорий землепользования Лесные земли (FL), Пастбища (GL). Возделываемые земли (CL) в РК остаются источником эмиссий ПГ, что в итоге определяет и сохранность общего потока ПК как эмиссии в секторе ЗИЗЛХ почти за все годы временного ряда. На 2022 год итоговые эмиссии ПГ для сектора получены по расчетам на уровне 3946,51тысяч тонн в эквиваленте CO_2, что превышает итоговые эмиссии для сектора за 2021 год на величину 630,63 тысяч тонн CO2. По отношению к базовому году итоговая величина потоков парниковые газы за 2021 год превышает по абсолютной величине аналогичную за 1990 год на 8762,82 тысяч тонн CO2, с учетом противоположного знака направленности итогового потока CO2 за 1990 год, характеризующего его как поглощение.

Антропогенные эмиссии / поглощения ПГ для сектора ЗИЗЛХ представлены в электронной таблице ОФО (CRF) для управляемых земель, поскольку допускалось, что все лесные и сельскохозяйственные угодья в РК, а также земли под поселениями, искусственными водоемами из категории «Водно-болотные угодья», относятся к управляемым. К не управляемым землям относились озера, реки, болота и прочие угодья. Для категорий землепользования Лесные площади (FL) и Возделываемые земли (CL) расчеты динамики углерода и объемов поглощения/эмиссий CO2 в НДК 2024 выполнялись за 1990-2022 гг на региональном уровне. Полученные результаты на уровне административных областей обобщались для электронных таблиц ОФО (CRF) на национальном уровне.

Таблица 5 - Годовые величины чистого поглощения (-) / эмиссии (+) CO_2 и других видов парниковых газов, рассчитанные для лесного хозяйства и других видов землепользования в РК за период с 1990 по 2022 гг.

Годы	**Итого поглощение/эмиссии для сектора ЗИЗЛХ с учетом эмис ии от лесных пожаров, тыс, тонн /год в экв, CO_2**	**Лесные площади и древесно-кустарниковые насаждения, с учетом эмиссии от пожаров, тыс, тонн /год в экв, CO_2**	**Возделываемые земли, включая пашню в севообороте, выводимую в залежь, пастби ща и многолетни е насаждения, CO_2 тыс, тон /год**	**Пастбища и сенокосы при ро дные, с учетом эмиссии от степных пожа ров, тыс, тонн /год в экв, CO_2**	**Водноболотные угодья (искуствен ные водое мы), CO_2 тыс,тонн /год**
1990	-4816,31	-5530,43	7603,20	-6893,33	4,25
1991	-4630,23	-8298,73	15229,87	-11562,83	1,47
1992	-4437,14	-11061,34	22856,17	-16231,97	NA
1993	-4249,30	-13831,40	30482,47	-20901,47	1,10
1994	4696,16	-7842,01	38108,77	-25570,60	NA
1995	13642,72	-1852,25	45735,07	-30240,10	NA
1996	22588,50	4136,73	53361,37	-34909,60	NA
1997	31532,53	10124,33	60986,93	-39578,73	NA
1998	40481,47	16115,73	68613,97	-44248,23	NA
1999	37132,08	9809,18	76240,27	-48917,37	NA
2000	33785,66	3502,29	83869,87	-53586,50	NA
2001	33372,40	-2804,40	84512,63	-48335,83	NA
2002	32958,75	-9111,11	85155,03	-43085,17	NA
2003	32545,70	-15417,60	85797,80	-37834,50	NA
2004	38739,54	-15116,82	86440,20	-32583,83	NA
2005	44933,54	-14815,89	87082,97	-27333,53	NA
2006	51097,09	-14514,98	87694,57	-22082,50	NA
2007	48924,81	-14214,09	79970,73	-16831,83	NA
2008	46752,20	-13913,17	72246,90	-11581,53	NA
2009	42108,70	-16083,87	64523,07	-6330,50	NA
2010	37807,18	-18254,65	56798,87	-1079,83	342,80
2011	26071,24	-20425,43	49075,03	-2685,83	107,47
2012	14492,43	-22596,13	41351,20	-4291,83	29,19
2013	2962,30	-24767,23	33627,37	-5897,83	NA
2014	6567,48	-22202,29	36273,97	-7504,20	NA
2015	10424,92	-19637,75	39067,23	-9110,93	106.37
2016	14072,81	-17070,94	41860,50	-10716,93	0,18
2017	17837,01	-14508,34	44653,40	-12322,93	14,89
2018	21574,01	-11943,73	47446,67	-13928,93	NA
2019	19125,11	-15579,15	50239,57	-15535,30	NA
2020	15963,64	-19214,72	52319,67	-17141,30	NA
2021	4577,14	-22850,26	46175,07	-18747,67	NA
2022	3946,51	-16026,56	40326,73	-20353,67	NA

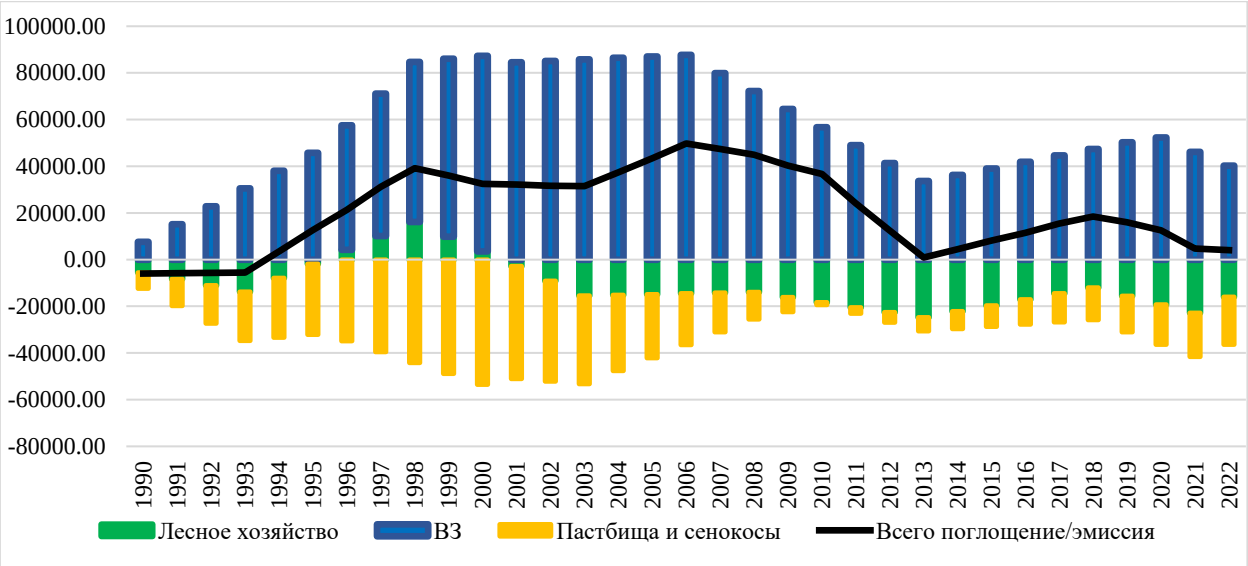


Рисунок 12 - Годовые величины поглощения (-) /эмиссии (+) CO2 для основных категорий землепользования в РК по расчетам за период с 1990 по 2022 гг.

Улучшения национальной инвентаризации по сектору «ЗИЗЛХ» согласно рекомендациям международной группе экспертов

В рамках Ревью-2021 в октябре 2023, экспертами международной группы от Секретариата РКИК ООН рекомендовалось РК продолжить деятельность, направленную на дальнейшее развитие национальной системы инвентаризации парниковых газов, включая сектор ЗИЗЛХ, в частности для обеспечения расчетов на региональном уровне для ключевых категорий антропогенной деятельности.

В соответствии с полученными рекомендациями касающихся отчетности по Конвенции РКИК ООН, в рамках НДК -2024, сектор ЗИЗЛХ продолжались методические работы по раз агрегированию расчетов ПГ на областном уровне для категорий землепользования Лесные угодья и Возделываемые земли с расширением архива национальных эталонов углерода, уточнением коэффициентов деятельности, получением согласованной информации из ведомственных архивов. Рассчитанные за 1990-2022гг. на областном уровне (14 областей) годовые изменения запасов углерода и объемов поглощения /эмиссии для категорий деятельности Лесные угодья и Возделываемые земли представлены в НДК - 2024, сектор ЗИЗЛХ. С целью представления результатов

в электронных таблицах ОФО (CRF) показатели обобщались предварительно на национальном уровне.

При разработке настоящего Национального доклада и таблиц ОФО в разделе сектора «ЗИЗЛХ» были выполнены улучшения:

1) Были сделаны дополнительные проверки данных по временному ряду с целью выявления неточностей, которые, для некоторых регионов, имели фрагментарный характер.

2) С точки зрения доступных данных и подхода к построению матрицы земель, Казахстан не в состоянии оценить отдельно изменения запасов углерода для отдельных категорий переустройств. Тем не менее, применение метода уровня 1 согласно Руководящих указаний позволяет учесть выбросы и поглощения от переустройств в категории земель, остающихся категории. При этом, обязательно об этом указать в Национальном докладе, а также использовать условный код «IE» и соответствующее объяснение в таблицах ОФД.

3) Устранены несоответствия по площадям в категории Лесные площади и в таблица СРФ

4) При заполнении ОФО таблиц Казахстаном были учтены замечания касательно условного кода «NO», и заменены на «IE» для площадей и изменений запасов углерода на землях, переустроенных в пастбища, в таблице 4.С ОФД

7. Описание таблиц ОФО (CRF) сектора «Отходы»

Ежегодно в Казахстане образуется 5-6 млн. тонн твердых бытовых отходов. В ближайшие годы следует ожидать увеличения объемов образования ТБО за счет увеличения номенклатуры продовольственных и непродовольственных товаров, ассортимента и видов упаковки для них, роста уровня жизни населения.

В секторе «Отходы» эмиссии парниковых газов образуются от захоронения на свалках твердых бытовых отходов (СТО), переработки сточных вод (коммунально-бытовых и промышленных), продуктов жизнедеятельности человека, сжигания медицинских отходов. Общие эмиссии парниковых газов в секторе в 2022 году в результате пересчета составили 6838,541 Гг CO2-экв. В сравнении с предыдущим 2021 годом объем выбросов увечился незначительно, несмотря на рост населения. Основная доля выбросов в общем объеме приходится на неуправляемые полигоны твердых отходов по Казахстану и сброс коммунально-бытовых сточных вод.

В 1990 году объем эмиссий составлял 3930,59 Гг CO2-экв. За весь период с 1990 г. по 2022 г. рост эмиссий в секторе увеличился в 1,7 раза, за счет роста образования ТБО и численности населения.

Таблица 6 – Эмиссия парниковых газов в секторе «Отходы» за 1990 - 2022 гг., тысяч тонн CO_2-эквивалента

Годы	Полигон ТБО г. Астана	Свалки ТБО, остальные города Казахстана	Коммунально-бытовые сточные воды	Промышленные стоки	Закись азота N2O	Сжигание медицинских отходов	Общие эмиссии от сектора «Отходы»
1990	1393,39	69,21	1505,56	727,23	235,21	0,00	3930,60
1991	1449,69	69,25	1513,12	618,76	236,56	0,00	3887,37
1992	1504,01	69,19	1507,52	436,51	241,69	0,00	3758,91
1993	1556,37	69,07	1490,72	296,40	240,34	0,00	3652,91
1994	1606,80	68,95	1451,80	164,93	234,77	0,00	3527,26
1995	1655,39	68,87	1426,60	104,25	233,30	0,00	3488,41
1996	1702,26	68,78	1409,52	86,42	232,95	0,00	3499,93
1997	1747,51	68,65	1384,88	82,12	228,55	0,00	3511,71
1998	1791,17	68,55	1366,40	75,94	222,57	0,00	3524,64
1999	1832,25	69,78	1362,48	58,33	219,25	0,00	3542,10
2000	1870,84	72,37	1361,64	78,53	218,72	0,00	3602,10
2001	1906,64	76,71	1361,92	134,12	218,51	0,00	3697,90
2002	1939,80	82,72	1282,68	136,43	221,26	0,00	3662,88
2003	1971,73	88,68	1290,52	115,27	224,98	0,00	3691,19
2004	2002,60	94,55	1319,92	140,29	226,84	0,00	3784,20
2005	2032,10	100,71	1321,60	178,20	231,59	0,00	3864,20
2006	2060,19	107,26	1423,52	196,53	239,44	0,00	4026,94
2007	2106,40	112,95	1401,96	227,55	244,73	0,00	4093,59
2008	2210,50	116,17	1447,32	207,85	251,19	0,00	4233,03
2009	2313,63	119,16	1477,28	326,36	260,08	0,00	4496,51
2010	2443,68	122,02	1529,92	328,12	266,67	0,01	4690,41
2011	2557,76	126,36	1561,56	187,58	270,46	0,01	4703,72
2012	2674,17	131,46	1592,64	184,47	274,29	0,01	4857,04
2013	2763,38	138,46	1624,28	178,96	267,27	0,01	4972,36
2014	2845,01	146,54	1692,32	187,06	280,02	0,01	5150,95
2015	2915,30	156,10	1708,84	161,22	288,15	0,04	5229,64
2016	2968,12	167,07	1737,68	202,08	291,38	0,14	5366,48
2017	2986,63	185,28	1776,88	226,24	299,42	0,19	5474,64
2018	3042,76	200,71	1828,12	217,66	324,42	0,21	5613,88
2019	3113,12	215,75	1874,88	258,54	326,02	0,29	5788,60
2020	3177,00	232,89	2447,48	243,78	339,01	0,21	6440,38
2021	3238,28	222,40	2648,80	329,56	335,91	0,25	6775,21
2022	3093,44	212,40	2686,37	458,76	387,28	0,29	6838,54

Общая динамика эмиссии парниковых газов от сектора «Отходы» за 1990 - 2022 гг. представлена на рисунке 13.

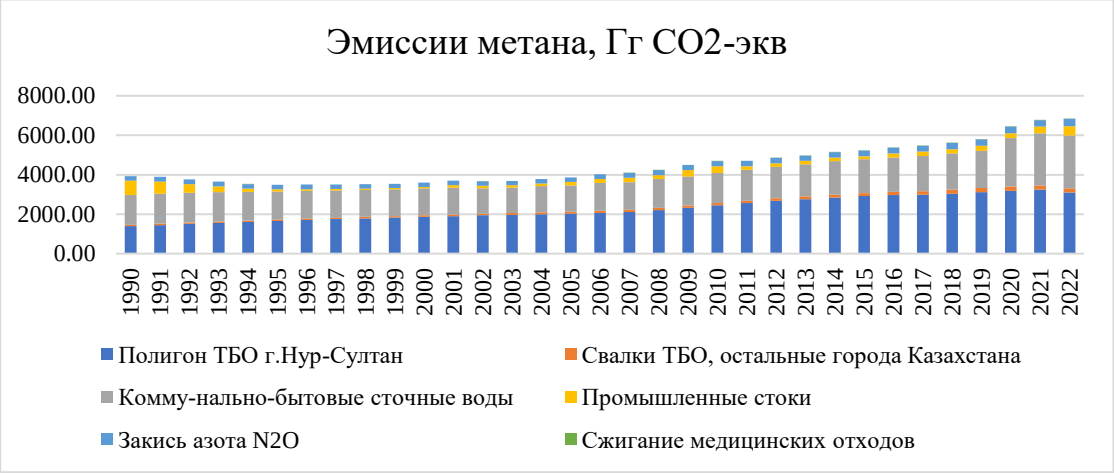


Рисунок 13 – Общая динамика эмиссии парниковых газов от сектора «Отходы» в Казахстане за 1990 - 2022 гг.

Улучшения национальной инвентаризации по сектору «Отходы» согласно рекомендациям международной группы экспертов

При разработке настоящего Национального доклада и таблиц ОФО в разделе сектора «Отходы» были выполнены улучшения:

1) Был произведен пересчет эмиссий в категории 5.А Удаление твердых отходов по всему временному ряду с использованием национальных данных по морфологическому составу отходов.

2) В соответствии с замечаниями коэффициент MCF (поправочный коэффициент метана) в категории 5.А Удаление твердых отходов был использован: для управляемого полигона 1, для неуправляемых – 0,8.

3) В соответствии с замечаниями коэффициент DOC (разлагаемый органический углерод) в категории 5.А Удаление твердых отходов использован по умолчанию – 0,5.

4) В категории 5.D.2 Промышленные сточные воды были удалены расчеты от производство азотных и фосфорных удобрений, так как данные вещества не входят в категорию «Органические химические вещества» (удобрения являются

минеральными). В связи с данной корректировкой выбросы эмиссий значительно уменьшились.

5) Был произведен расчет эмиссий от биологической обработки отходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ОТЧЕТУ

Отчетные электронные таблицы в форматах CRF с учетом рекомендаций международной группы экспертов Секретариата РКИК ООН

Прошито, пронумеровано

количество листов 43

_____ / **Ементаев А.М.** /

Подпись Управляющий директор