МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Национальный доклад Республики Казахстан о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2018 гг.

Нур - Султан
2020

Национальный доклад о кадастре парниковых газов представляется в соответствии с обязательствами Республики Казахстан по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и Киотскому протоколу.

Государственные органы Республики Казахстан, предоставившие данные и информацию для подготовки Национального доклада о кадастре парниковых газов:

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов;
Министерство энергетики;
Министерство национальной экономики:
Комитет по статистике;
Министерство индустрии и инфраструктурного развития;
Министерство иностранных дел;
Министерство внутренних дел;
Министерство здравоохранения;
Министерство сельского хозяйства:
Комитет по управлению земельными ресурсами;
Министерство экологии, геологии и природных ресурсов:
Комитет лесного хозяйства и животного мира;
Комитет по водным ресурсам

Руководство разработкой доклада осуществлялось Департаментом климатической политики и зеленых технологий Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

Контактные данные:
Департамент климатической политики и зеленых технологий Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан:
010000, г. Нур-Султан, пр. Мангилик Ел, д. 8, дом Министерств, 14 подъезд
Тел.: +7 (7172) 74 02 58
Факс: +7 (7172) 74 02 62
Директор ДКПЗТ: *Агабеков Олжас Пернеханович,*
электронная почта: *o.agabekov@ecogeo.kz*
Подготовка доклада выполнялась в Департаменте инвентаризации парниковых газов АО «Жасыл Даму» Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан, 010000, г. Нур-Султан, р-н Есиль, ул. Кунаева 12/1, ВП-25,
тел.: +7 (7172) 76-82-57 (Алматинский офис: г. Алматы, пр Сейфулина,597)
www.zhasyldamu.kz
Генеральный директор АО «Жасыл Даму»: *Алимбаев Азамат Баймурзинович,*
электронная почта: Aalimbayev@zhasyldamu.kz

Список исполнителей

Разделы отчета	Ответственный исполнитель
Общее руководство. Введение, Глава 1, Глава 2, Заключение	Есеркепова И.Б., директор Департамента инвентаризации парниковых газов
Глава 1, Разделы 1.5, 1.6, Глава 5, Приложения 3, 43	Токпаев З.Р., заместитель директора Департамента
Глава 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.1 – 3.4.3, Приложения 1, 2	Ахмадиева Ж.К., главный специалист
Разделы 3.5, 3.6, 4.4.5	Чередниченко А.В., главный специалист
Глава 4	Ермаханова Э.М., главный специалист
Разделы 4.5, 7.4	Бултеков Н.У., главный специалист
Глава 6, Глава 8	Лебедь Л.В. , главный специалист
Глава 7	Сатенова Э.Ж., ведущий специалист
Разделы 4.4.4, 7.2,7.3	Кожевникова Т.И., ведущий специалист
Технические работы (рисунки, графики), архивирование	Розабакиева М.М., специалист

Условные обозначения

ВБУ – водно-болотные угодья
ВВП – валовый внутренний продукт
ГЭР – группа экспертов по ревью
ЗИЗЛХ – землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство
ЗЛМ – заготовленные лесоматериалы
КП – Киотский протокол
КС/СС – Конференция Сторон РКИК ООН и Совещание Сторон Киотского протокола
КРС - крупный рогатый скот
ЛФ – лесной фонд
МГЭИК - Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МРС - мелкий рогатый скот
МНЭ РК – Министерство национальной экономики Республики Казахстан
МЦРОАП РК – Министерство цифрового развития, оборонной и аэрокосмической промышленности
МЭА – Международное энергетическое агентство
МЭ РК – Министерство энергетики Республики Казахстан
НДК – Национальный доклад о кадастре парниковых газов
НИИ ТК – Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникаций РК
НПЗ – нефтеперерабатывающий завод
ОФО – Общий формат отчетности
ПГ – парниковые газы
ПГП – потенциал глобального потепления
РКИК ООН – Рамочная конвенция ООН об изменении климата
СНГ – сжиженный нефтяной газ
СХЛХДВЗ – сельское хозяйство, лесное хозяйство и другие виды землепользования
ТНЗ – теплотворное нетто-значение
ТЭБ – топливно-энергетический баланс Комитета по статистике МНЭ РК
ТЭР – топливно-энергетические ресурсы
ГФУ – гидрофторуглероды
ПФУ – перфторуглероды
СТО – свалка твердых отходов
NMVOC (НМЛОС) – неметановые летучие органические соединения
УЕ – углеродные единицы
УНО – уполномоченный национальный орган

Химические символы и единицы измерения

CO_2 - двуокись углерода
CO_2-экв. – CO_2-эквивалент
CH_4 - метан
CO – окись углерода
N_2O – закись азота
SO_2 – двуокись серы
ПДж – петаджоуль, 10^{15} Дж
ТДж – терраджоуль, 10^{12} Дж
Гг – гигаграмм, 10^9 грамм, тысяча тонн, килотонна (Kt)
т – тонна
Тг – терраграмм, 10^{12} г, млн тонн

ПРЕДИСЛОВИЕ

Будучи Стороной Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИКООН) и Киотского протокола, Республика Казахстан обязана ежегодно проводить инвентаризацию выбросов парниковых газов и регулярно составлять и обновлять национальные кадастры парниковых газов. Методологии, содержание и формат инвентаризации предписываются МГЭИК (IPCC, 2006) в ее руководящих принципах, которые согласованы Конференциями Сторон РКИКООН. Для представления национального доклада о кадастре требуется ежегодно представлять национальный доклад о выбросах и поглощении парниковых газов и таблицы общего формата отчетности (Common Reporting Format - CRF).

Данный доклад подготовлен 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 из Приложения III данного решения.

Структура доклада соответствует требованиям к национальным докладам о кадастрах стран Приложения 1 РКИК ООН согласно Решению 24/CP.19. Главы 1 и 2 Национального доклада включают общую информацию о процессе подготовки кадастра и тенденциях выбросов ПГ в каждом секторе экономической деятельности. В главах 3-7 приводится информация о методологиях, используемых для оценки выбросов в РК, и результаты инвентаризации ПГ за 1990-2018 гг. по секторам экономики, деятельность которых приводит к выбросам парниковых газов (*Энергетическая деятельность*, *Промышленные процессы*, *Сельское хозяйство*, *Лесное хозяйство и другие виды землепользования*, *Отходы*). В Главе 8 представлена информация о дополнительной деятельности в области землепользования, изменениях землепользования и лесного хозяйства в соответствии с п.3 и п. 4 статьи 3 Киотского протокола.

Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ 15
1.1 Справочная информация о кадастрах парниковых газов и изменении климата 15
1.2 Описание национальных мероприятий по подготовке инвентаризации 16
1.2.1 Институциональные, правовые и процедурные механизмы 16
1.2.2 Обзор планирования инвентаризации парниковых газов, подготовка и управление НДК 17
1.2.3 Оценка качества, контроль качества и план верификации 18
1.2.3.1 Описание системы оценки качества/контроля качества 18
1.2.3.2 План ОК/КК 19
1.2.3.3 Общие процедуры КК 211
1.2.3.4 Процедуры ОК 222
1.2.3.5 Процедуры документирования и архивирования 244
1.2.3.6 Описание необходимых улучшений в процедурах 24
1.2.4 Изменения в национальной системе со времени предыдущего представления инвентаризации ПГ 24
1.3 Подготовка инвентаризации, сбор данных, обработка и хранение (архивирование) 25
1.4 Краткое описание использованных методологий (включая методологические уровни) и использованные источники данных 26
1.5 Анализ ключевых категорий источников 27
1.6. Оценка общей неопределенности 28
2 ТЕНДЕНЦИИ ОБЩИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В КАЗАХСТАНЕ 29
2.1. Общие выбросы парниковых газов в Казахстане 29
2.2 Тенденции выбросов парниковых газов по секторам и по газам в Республике Казахстан 29
2.3 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов 31
3 ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В СЕКТОРЕ «ЭНЕРГЕТИКА» ЗА 1990…2018 ГОДЫ 32
3.1 Общая оценка выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» (сектор 1 ОФО) 32
3.2 Сравнительная оценка выбросов CO_2 по базовому и секторному подходам в секторе «Энергетика» (1.АС ОФО) 37
3.2.1 Динамика выбросов CO_2 по базовому и секторному подходам за 1990…2018 гг. 37
3.2.2 Факторы, влияющие на разницу расчетных выбросов CO_2 между базовым и секторным подходами 38
3.3 Оценка выбросов углекислого газа в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2018 гг. (1.АВ ОФО) 41
3.3.1 Потребление топлива и выбросы CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2018 гг. 41
3.3.2 Исключенный углерод (1.AD ОФО) 45
3.3.3 Методологические подходы 45
3.3.4 Оценка неопределенности 48
3.3.5 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов CO_2 48
3.3.6 Пересчеты временных рядов 48
3.3.7 Планируемые улучшения 48
3.4 Выбросы парниковых газов в секторе «Энергетика» по секторному подходу за 1990…2018 гг. (1.АА ОФО) 49
3.4.1 Энергетическая промышленность (1.А.1 ОФО) 49
3.4.1.1 Обзор 49
3.4.1.2 Методологические подходы 56
3.4.1.3 Оценка неопределенности 56
3.4.1.4 Процедура ОК/КК 57
3.4.1.5 Пересчеты 57

3.4.1.6 Планируемые улучшения *57*
3.4.2 Обрабатывающая промышленность и строительство (1.A.2 ОФО) 58
3.4.2.1 Обзор *58*
3.4.2.2 Методологические подходы *67*
3.4.2.3 Оценка неопределенности *68*
3.4.2.4 Процедура ОК/КК *69*
3.4.2.5 Пересчеты *69*
3.4.2.6 Планируемые улучшения *69*
3.4.3 Категории «Другие сектора» (1.A.4 ОФО) и «Прочие источники» (1.A.5 ОФО) 70
3.4.3.1 Обзор *70*
3.4.3.2 Методологические подходы *76*
3.4.3.3 Оценка неопределенности *77*
3.4.3.4 Процедура ОК/КК *77*
3.4.3.5 Пересчеты *78*
3.4.3.6 Планируемые улучшения *78*
3.4.4 Транспорт (1.A.3 ОФО/ 1.A.3.a, 1.A.3.b, 1.A.3.c, 1.A.3.d, 1.A.3.e) 79
3.4.4.1 Текущее состояние подкатегории «Транспорт (1.A.3)» *79*
3.4.5 Автодорожный транспорт (1.A.3.b) 83
3.4.5.1 Текущее состояние подкатегории «Автодорожный транспорт» *83*
3.4.5.2 Методологические подходы *87*
3.4.5.3 Учет мочевинных конвертеров для дорожного транспорта. *88*
3.4.5.4 Неопределенности и согласованность временных рядов *95*
3.4.5.5 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов *95*
3.4.5.6 Пересчеты и изменения для автодорожного транспорта *95*
3.4.5.7 Плановые улучшения для автодорожного транспорта *96*
3.4.6 Внедорожный транспорт (1.A.3.e ii) 96
3.4.6.1 Описание категории *96*
3.4.6.2 Методика расчета *96*
3.4.6.3 Неопределенности и согласованность временного ряда *97*
3.4.6.4 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов *97*
3.4.6.5 Пересчеты и изменения для внедорожного транспорта *97*
3.4.6.6 Плановые улучшения для внедорожного транспорта *97*
3.4.7 Трубопроводный транспорт (1.A.3.e) 97
3.4.7.1 Описание подкатегории (1.A.3.e) *97*
3.4.7.2 Методика расчета *98*
3.4.7.3 Неопределенности и согласованность временного ряда *98*
3.4.7.4 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов *98*
3.4.7.5 Пересчеты и изменения для трубопроводного транспорта *98*
3.4.8 Гражданская авиация (1.A.3.a) 98
3.4.8.1 Описание подкатегории (1.A.3.a) *99*
3.4.8.2 Методика расчета *100*
3.4.8.3 Неопределенности и согласованность временного ряда *100*
3.4.8.4 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов *101*
3.4.8.5 Пересчеты и изменения для авиационного транспорта *101*
3.4.8.6 Плановые улучшения для авиационного транспорта *101*
3.4.9 Железнодорожный транспорт 101
3.4.9.1 Описание подкатегории (1.A.3.c) *102*
3.4.9.2 Методика расчета *102*
3.4.9.3 Неопределенности и согласованность временного ряда *102*
3.4.9.4 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов *103*
3.4.9.5 Пересчеты и изменения для железнодорожного транспорта *104103*
3.4.9.6 Плановые улучшения для железнодорожного транспорта *103*

3.4.10 Водный транспорт 103
3.4.10.1 Описание подкатегории *103*
3.4.10.2 Методика расчета *104*
3.4.10.3 Оценка неопределенностей *105*
3.4.10.4 Процедура ОК/КК *105*
3.4.10.5 Пересчеты и изменения для водного транспорта *105*
3.4.10.6 Плановые улучшения для водного транспорта *105*
3.5 Летучие выбросы (1 B) **105**
3.5.1 Обзор по сектору 105
3.5.2 Разработка угольных месторождений (1.B.1 Твердые топлива) 106
3.5.2.1 Описание подкатегории источника *106*
3.5.2.2 Методологические вопросы *108*
3.5.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *108*
3.5.2.4 Процедуры ОК/КК *108*
3.5.2.5 Пересчеты *109*
3.5.2.6 Плановые улучшения *109*
3.5.3 Летучие эмиссии от сжигания коксового газа 109
3.5.4 Нефть и природный газ и другие выбросы от производства энергии (1.B.2) 110
3.5.4.1 Описание подкатегории источника *110*
3.5.4.2 Разведка нефти и газа методические подходы *111*
3.5.4.3 Методические вопросы подкатегории добыча и переработка нефти (1.B.2.a) *112*
3.5.4.4 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *113*
3.5.4.5 Процедуры ОК/КК *115*
3.5.4.6 Пересчеты *115*
3.5.4.7 Плановые улучшения *115*
3.5.4.8 Методические вопросы подкатегории добыча и переработка газа (1.B.2.b) *115*
3.5.4.9 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *116*
3.5.4.10 Процедуры ОК/КК *117*
3.5.4.11 Пересчеты *117*
3.5.4.12 Плановые улучшения *117*
Список источников 117
4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ. СЕКТОР 2 ОФО **119**
4.1 Краткий обзор сектора **119**
4.1.1 Тенденции выбросов парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» 120
4.1.2 Категории источников 121
4.2 Выбросы от производства минеральных материалов (категория 2A ОФО) **122**
4.2.1 Производство цемента (категория ОФО 2.A.1) 122
4.2.1.1 Описание категории *123*
4.2.1.2 Методологические подходы *123*
4.2.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов *123*
4.2.1.4 Процедуры ОК/КК *124*
4.2.1.5 Пересчеты и усовершенствования *124*
4.2.1.6 Планируемые улучшения *124*
4.2.2 Производство извести (2.A.2 ОФО) 124
4.2.2.1 Описание категории *124*
4.2.2.2 Методологические подходы *125*
4.2.2.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов *125*
4.2.2.4 Процедуры ОК/КК *126*
4.2.2.5 Пересчеты и усовершенствования *126*
4.2.2.6 Планируемые улучшения *126*

4.2.3 Производство стекла (ОФО 2A.3) 126
4.2.3.1 Описание категории *126*
4.2.3.2 Методологические подходы *126*
4.2.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *127*
4.2.3.4 Процедуры ОК/КК *127*
4.2.3.5 Пересчеты и усовершенствования *127*
4.2.3.6 Планируемые улучшения *127*
4.2.4 Другие процессы с использованием карбонатов (подкатегория 2. A4 ОФО) 128
4.2.4.1 Производство керамики (подкатегория 2. A.4a ОФО) *128*
4.2.4.2 Другое использование кальцинированной соды (подкатегория 2. A4b ОФО) *128*
4.2.4.3 Использование известняка и доломита (подкатегория 2. A.4d ОФО) *131*
4.3 Выбросы химической промышленности (категория ОФО 2B) **135**
4.3.1 Производство аммиака (подкатегория ОФО 2B.1) 135
4.3.1.1 Описание категории *135*
4.3.1.2 Методологические подходы *136*
4.3.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов *136*
4.3.1.4 Процедуры ОК/КК *136*
4.3.1.5 Пересчеты и усовершенствования *137*
4.3.1.6 Планируемые улучшения *137*
4.3.2. Производство азотной кислоты (подкатегория ОФО 2B.2) 137
4.3.2.1 Описание категории *137*
4.3.2.2 Методологические вопросы *137*
4.3.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *138*
4.3.2.4 Процедуры ОК/КК *138*
4.3.2.5 Пересчеты и усовершенствования *138*
4.3.2.6 Планируемые улучшения. *138*
4.3.3 Производство карбида кальция (подкатегория 2.B.5 ОФО) 138
4.3.3.1 Описание категории *138*
4.3.3.2 Методологические вопросы *139*
4.3.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *139*
4.3.3.4 Процедуры ОК/КК *139*
4.3.3.5 Пересчеты и усовершенствования *140*
4.3.3.6 Планируемые улучшения *140*
4.4 Выбросы металлургической промышленности (категория ОФО 2.C.) **140**
4.4.1 Производство чугуна и стали (категория 2.C.1 ОФО) 140
4.4.1.1 Описание категории *140*
4.4.1.2 Методологические подходы *141*
4.4.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов *145*
4.4.1.4 Процедуры ОК/КК *145*
4.4.1.5 Пересчеты и усовершенствования *146*
4.4.1.6 Планируемые улучшения *147*
4.4.2 Производство ферросплавов (подкатегория 2.C.2 ОФО) 147
4.4.2.1 Описание категории *147*
4.4.2.2 Методологические подходы *147*
4.4.2.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов *147*
4.4.2.4 Процедуры ОК/КК *148*
4.4.2.5 Пересчеты и усовершенствования *149*
4.4.2.6 Планируемые улучшения *150*
4.4.3 Производство алюминия (подкатегория 2C.3 ОФО) 150
4.4.3.1 Описание категории *150*
4.4.3.2 Методологические подходы *151*
4.4.3.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов *152*

4.4.3.4 Процедуры ОК/КК *152*
4.4.3.5 Пересчеты и усовершенствования *152*
4.4.3.6 Планируемые улучшения *153*
4.5. Производство магния **153**
4.5.1 Описание подкатегории 153
4.6. Производство свинца (категория 2C.5 ОФО) **153**
4.6.1 Описание подкатегории 153
4.6.2 Методологические подходы 154
4.6.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов 155
4.6.4 Процедуры ОК/КК 155
4.6.5 Пересчеты и усовершенствования 155
4.6.6 Планируемые улучшения 155
4.7 Производство цинка (подкатегория 2C.6 ОФО) **155**
4.7.1 Описание категории 155
4.7.2 Методологические подходы 156
4.7.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов 157
4.7.4 Процедуры ОК/КК 157
4.7.5 Пересчеты и усовершенствования 158
4.7.6 Планируемые улучшения 158
4.8 Неэнергетические продукты из топлива и использование растворителей (категория 2.D. ОФО) **158**
4.8.1 Обзор по категории 158
4.8.2 Использование смазочных материалов 158
4.8.2.1. Описание подкатегории *158*
4.8.2.2. Методологические вопросы *158*
4.8.2.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *159*
4.8.2.4. Процедуры ОК/КК *159*
4.8.2.5. Пересчеты и усовершенствования *159*
4.8.2.6 Планируемые улучшения *159*
4.8.3 Производство и использование асфальта 159
4.8.3.1. Описание подкатегории «Продувка асфальта» (SNAP 060310) *159*
4.8.3.2. Методологические вопросы *159*
4.8.3.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *160*
4.8.3.4. Процедуры ОК/КК *160*
4.8.3.5. Пересчеты и усовершенствования *160*
4.8.3.6 Планируемые улучшения *160*
4.8.4 Дорожное покрытие (SNAP 040610) 160
4.8.4.1 Методологические вопросы *160*
4.8.4.3. Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *161*
4.8.4.4. Процедуры ОК/КК *161*
4.8.4.5. Пересчет и усовершенствования *161*
4.8.4.6 Планируемые улучшения *161*
4.8.5 Использование растворителей 161
4.8.5.1 Описание подкатегории использование красок (SNAP 0601) *161*
4.8.5.2. Методологические вопросы *161*
4.8.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *161*
4.8.5.4 Процедуры ОК/КК *161*
4.8.5.5 Пересчеты и усовершенствования *161*
4.8.5.6 Планируемые улучшения *161*
4.8.6 Описание подкатегории обезжиривание и химическая чистка (SNAP 0602) 162
4.8.6.1 Методологические вопросы *162*
4.8.6.2 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов *162*

4.8.6.3 Процедуры ОК/КК *162*
4.8.6.4 Пересчеты и усовершенствования *162*
4.8.6.5 Планируемые улучшения *162*
4.8.7 Другое использование растворителей и смежная деятельность 162
4.8.7.1 Описание подкатегории *162*
4.8.7.2 Методологические вопросы *162*
4.8.7.3 Процедуры ОК/КК *163*
4.8.7.4 Пересчеты и усовершенствования *163*
4.8.7.5 Планируемые улучшения *163*
4.9 ОЦЕНКА ФТОР ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ОРВ (КАТЕГОРИЯ 2.F.1 ОФО) **164**
4.9.1 Общие положения 164
4.9.2 Оцениваемые сектора и методические подходы 164
4.9.3 Охлаждение продуктов и кондиционирование воздуха (2.F.1) 165
4.9.3.1 Методологические подходы *165*
4.9.3.2 Описание субприложений *166*
4.9.3.3 Коммерческое холодильники *168*
4.9.3.4 Бытовое холодильники *168*
4.9.3.5 Промышленное холодильники *169*
4.9.3.7 Автомобильные полуприцепы рефрижераторы *171*
4.9.3.8 Автомобильное кондиционирование (2.F.1.d) *172*
4.9.3.9 Стационарные кондиционирование *176*
4.9.3.10 Проверка качества *176*
4.9.3.11 Перерасчеты *176*
4.9.3.12 Неопределённости *177*
4.10 Дозирующие аэрозольные ингаляторы (2.F.4.a) **177**
4.10.1 Методологические подходы 177
4.10.2 Проверка качества 179
4.10.3 Перерасчеты 179
4.10.4 Неопределённости 179
4.11 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕКСАФТОРИДА СЕРЫ (SF6) (категория 2.G.1 ОФО) **179**
4.11.1 Методологические вопросы 180
4.11.2 Оценка неопределенности и согласованности временных рядов 181
4.11.3 Процедуры ОК/КК 181
4.11.4 Пересчеты 181
4.11.5 Планируемые улучшения 181
4.12 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРУГИХ ПРОДУКТОВ (категория 2.G.3 ОФО) **181**
4.12.1 Описание подкатегории 181
4.12.2 Методологические вопросы 182
4.12.3 Планируемые улучшения 182
Список литературы **182**
5. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (сектор 3 ОФО) **184**
5.1 Обзор по сектору **184**
5.2. Выбросы метана при внутренней ферментации сельскохозяйственных животных (категория 3А ОФО) **187**
5.2.1 Описание категории 187
5.2.2 Методологические подходы 190
5.2.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов 198
5.2.4 Обеспечение и контроль качества 198
5.2.5 Пересчеты и планируемые усовершенствования 198
5.3 Выбросы метана и закиси азота от систем сбора, хранения и использования навоза (категория 3В ОФО) **198**
5.3.1 Эмиссия метана (CH4) 198

5.3.1.1 Описание категории ... *198*
5.3.1.2 Методологические подходы ... *200*
5.3.1.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов ... *202*
5.3.1.4 Обеспечение и контроль качества ... *202*
5.3.1.5 Пересчеты и планируемые усовершенствования ... *202*
5.3.2 Эмиссия закиси азота (N2O) ... 202
5.3.2.1 Описание категории ... *202*
5.3.2.2 Методологические подходы ... *205*
5.3.2.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов ... *206*
5.3.2.4 Обеспечение и контроль качества ... *206*
5.3.2.5 Пересчеты и планируемые усовершенствования ... *206*
5.4 Выбросы метана при выращивании риса (категория 3C ОФО) ... 206
5.4.1 Описание категории ... 206
5.4.2 Методологические подходы ... 208
5.4.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов ... 208
5.4.4 Обеспечение и контроль качества ... 208
5.4.5 Пересчеты и планируемые усовершенствования ... 208
5.5. Выбросы закиси азота из обрабатываемых почв (категория 3D ОФО) ... 208
5.5.1 Описание категории ... 208
5.5.2. Методологические подходы ... 211
5.5.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов ... 216
5.5.4 Обеспечение и контроль качества ... 216
5.5.5 Пересчеты и планируемые усовершенствования ... 216
5.6 Выжигание саванн (категория 3E ОФО) ... 217
5.7 Контролируемое сжигание растительных остатков (категория 3F ОФО) ... 217
5.8 Выбросы CO2 в результате известкования (категория 3G ОФО) ... 217
5.9 Выбросы CO2 в результате удобрения мочевиной (категория 3H ОФО) ... 218
5.9.1 Описание категории ... 219
5.9.2 Методологические подходы ... 219
5.9.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов ... 219
5.9.4 Обеспечение и контроль качества ... 219
5.9.5 Пересчеты и планируемые усовершенствования ... 219
5.10 Обобщенные величины выбросов парниковых газов от категорий животных признанных не значительными и не включенные в настоящий кадастр ... 219
Список использованных источников ... 220
ГЛАВА 6. ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ДРУГИЕ ВИДЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ... 222
6.1 Общие сведения, полученные результаты, выявленные тенденции, исходная информация ... 222
6.2 Представление земель, используемые методологические подходы с учетом рекомендаций МГЭ, публикации по сектору ... 224
6.3 Лесное хозяйство (4.A Forest Land) ... 225
6.3.1 Описание категории и результатов расчета, исходная информация ... 225
6.3.2 Методологические вопросы, учет рекомендаций МГЭ ... 236
6.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов ... 237
6.3.4 Процедуры ОК/КК и проверки ... 238
6.3.5 Пересчеты с учетом рекомендаций МГЭ, перспективы улучшения расчетов для лесных площадей ... 238
6.4 Возделываемые земли (4.B Cropland) ... 238
6.4.1 Описание категории, результаты расчетов ... 238
6.4.2 Методология расчетов , исходная информация ... 238
6.4.3 Факторы неопределенности и последовательности временных рядов ... 240
6.4.4 Процедуры ОК/КК и проверки ... 244

6.4.5. Пересчеты, рекомендации МГЭ, контроль результатов отчетности, перспективы улучшения 244
6.5 Пастбища и сенокосы (4.C Grassland) 245
6.5.1 Описание категории и результаты расчетов 245
6.5.2 Методологические вопросы 246
6.5.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов 249
6.5.4 Процедуры ОК/КК и проверки 250
6.5.5 Пересчеты, рекомендации МГЭ, перспективы улучшения отчетности 250
6.6 Водно - болотные угодья (4.D Wetlands) 251
6.6.1 Описание категории и результаты 251
6.6.2 Методологические вопросы, источники информации 252
6.6.3 Оценка неопределенности 252
6.6.4 Процедуры ОК/КК и проверки 252
6.6.5 Перспективы улучшения расчетов 252
6.7 Поселения (4.E Settlements) 252
6.7.1 Описание категории, результаты расчетов, исходная информация 252
6.7.2 Методологические вопросы, рекомендации МГЭ, исходная информация 252
6.7.3 Результаты пересчетов, перспектива улучшения 253
6.7.4 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов 253
6.7.5 Процедуры ОК/КК и проверки 254
6.8 Прочие угодья (4.F Other lands) 254
6.9 Заготовленные лесоматериалы (4.G HWP) 254
6.9.1 Общие вопросы 254
6.9.2. Результаты оценки, методика расчета, исходная информация 254
Список использованных источников 255
7 ОТХОДЫ 257
7.1 Обзор по сектору 257
7.2 Твердые бытовые отходы (ТБО) 257
7.2.1 Исходные данные об образовании отходов 259
7.2.2 Методология 261
7.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов 262
7.2.4 Процедуры ОК/КК 263
7.2.5 Пересчеты 263
7.2.6 Планируемые улучшения 263
Список источников 263
7.3 Выбросы парниковых газов от сжигания медицинских отходов 264
7.3.1 Описание категории выбросов 264
7.3.2 Методологические вопросы 264
7.3.2.1 CH4 266
7.3.2.2 N2O 266
7.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов 267
7.3.4 Процедуры ОК/КК 267
7.3.5 Пересчеты и исправления по замечаниям ГЭР и результатам Ревью НДК -2018 года. 267
7.4 Сточные воды (5.D) 267
7.4.1 Очистка коммунально-бытовых сточных вод 268
7.4.1.1 Методологические вопросы по расчетам эмиссии метана от обработки коммунально-бытовых сточных вод 269
7.4.1.2 Неопределенности и согласованность временных рядов 273
7.4.1.3 ОК/КК для источников 274
7.4.1.4 Пересчеты 274
7.4.1.5 Планируемые усовершенствования 274
7.4.2 Расчеты эмиссий метана от очистки промышленных сточных вод 275

7.4.2.1 Источники выбросов парниковых газов, методы очистки промышленных сточных вод275
7.4.2.2 Методика оценки выбросов ... 275
7.4.2.3 Неопределенности и согласованность временных рядов ... 279
7.4.2.4 ОК/КК для источника ... 279
7.4.2.5 Пересчеты ... 279
7.4.2.6 Планируемые усовершенствования ... 279
7.4.3 Выбросы закиси азота от продуктов жизнедеятельности человека ... 279
7.4.3.1 Методика оценки выбросов ... 279
7.4.3.2 Неопределенность и согласованность временного ряда ... 281
7.4.3.3 ОК/КК ... 282
7.4.4.4 Перерасчеты ... 285282
7.4.5.5 Планируемые усовершенствования ... 282
Список литературы ... 282
ГЛАВА 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЮ, ИЗМЕНЕНИЮ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ, В СООТВЕТСТВИИ С П.3 И П. 4 СТАТЬИ 3 КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА *(7. KP. LULUCF)* ... 284
8.1 Общая информация ... 284
8.2 Основные требования к информации, определения категорий ... 285
8.3 Оценка деятельности для лесного хозяйства в соответствии с пп.3 и 4 Статьи 3 Киотского протокола ... 286
8.3.1 Лесные угодья, природный потенциал, деятельность по управлению ... 286
8.3.2 Поглощения / эмиссии, рассчитанные по категориям деятельности ... 287
8.3.3 Методология расчетов, исходный уровень, используемая информация ... 289
8.4. Оценка деятельности по категории *Управление пастбищными угодьями* в соответствии с п. 4 Статьи 3 Киотского протокола ... 293
8.4.1 Обоснование выбора деятельности, природный потенциал ... 293
8.4.2 Эмиссия /чистое поглощение для категории деятельности Управление пастбищными угодьями ... 294
8.4.3 Методология расчетов и оценка неопределенности ... 294
8.5 Оценка ожидания чистых дебитов (поглощения) от дополнительной деятельности по ЗИЗЛХ , в соответствии с п.3 и п. 4 Статьи 3 Киотского протокола ... 294
8.6 Рекомендации ГЭР по результатам обзора и комментарии Стороны ... 297
Список используемых источников ... 297
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ... 299
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Баланс первичных видов топлива в секторе «Энергетика ... 301
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Расчет дополнительных выбросов ПГ по коксующемуся углю 303
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Ключевые категории источников ... 306
ПРИЛОЖЕНИЕ 4Анализ неопределенности ... 318

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Справочная информация о кадастрах парниковых газов и изменении климата

По заявлению Всемирной метеорологической организации (ВМО), концентрация парниковых газов, удерживающих тепло в атмосфере, в 2018 г. вновь достигла нового рекордно высокого уровня. По подтвержденным данным 2015, 2016, 2017 и 2018 годы в глобальном масштабе стали четырьмя самыми теплыми в истории наблюдений, что представляет собой явный признак продолжающегося долгосрочного изменения климата, связанного с рекордной концентрацией парниковых газов в атмосфере.

Уровень содержания диоксида углерода, который составлял 357,0 частей на миллион в 1994 году, когда первое заявление ВМО было опубликовано, продолжает расти. Как и ожидалось, в 2018 г. уровни концентрации парниковых газов в атмосфере возросли еще больше. По данным ежегодного бюллетеня мониторинга климата Казгидромета в Казахстане (*https://kazhydromet.kz/ru/p/monitoring-klimata-kazahstana*) 2018 год был относительно теплым, хотя зимние месяцы были относительно холодными, особенно январь.

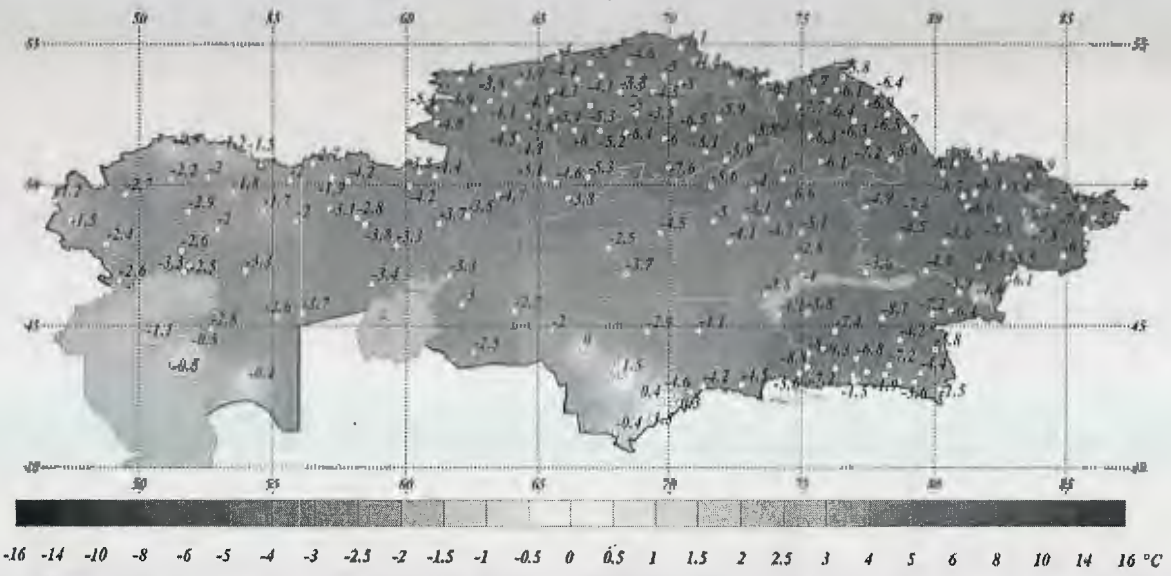

Рисунок 1 - Пространственное распределение аномалий средней месячной температуры воздуха (°С) в январе 2018 г., рассчитанных относительно базового периода 1981…2010 гг.

В Казахстане в 2018 г. средняя аномалия температуры воздуха зимнего сезона на большей части территории составила - 0,29 °С, а январь был экстремально холодным (Рисунок 1).

Республика Казахстан ратифицировала Рамочную конвенцию ООН об изменении климата (РКИК ООН) в 1995 г. и стала ее Стороной на правах страны, не включенной в Приложение 1.

После подписания в 1999 г. Киотского протокола к РКИК ООН 23 марта 2000 г. Правительство Казахстана уведомило Генерального секретаря ООН о своем намерении выполнять обязательства по пунктам 2 а) и 2 в) статьи 4 РКИК ООН в соответствии с пунктом 2 g) этой же статьи.

На Конференциях Сторон (КС) РКИК ООН Казахстаном неоднократно ставился вопрос о взятии добровольных количественных обязательств по Киотскому протоколу. На Седьмой КС в г. Марракеше (Марокко) было принято решение, по которому Казахстан, в соответствии с п.7 статьи 1 Киотского протокола, стал считаться Стороной приложения I РКИК ООН для целей Киотского протокола, так как представил уведомление в соответствии с пунктом 2 g) статьи 4 Конвенции.

26 марта 2009 г. Президентом Республики Казахстан был подписан Закон Республики Казахстан № 144-IV «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата». Таким образом, Киотский протокол официально вступил в силу для Казахстана 17 сентября 2009 г.

3 декабря 2011 г. в Казахстане был принят Закон "О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по экологическим вопросам".

На 18 КС в 2012 г. в г. Доха (Катар) Казахстан заявил о своем намерении участвовать во втором периоде КП на правах страны Приложения В и предложил взять на себя обязательства в размере 5 % снижения выбросов ПГ по отношению к уровню базового 1990 г. (и 7 % в случае расширения амбиций). После этого в Экологический кодекс РК были введены новые статьи, на основании которых с 1 января 2013 г. в стране были приняты основы регулярного учета и отчетности по выбросам ПГ и начал функционировать внутренний углеродный рынок.

По Парижскому соглашению Казахстан представил свои определяемые на национальном уровне вклады (National determined contributions - NDC) и предложил сократить выбросы парниковых газов на 15-25% к 2030 году по сравнению с базовым 1990 годом в масштабе всей экономики (15 % - безусловная цель, 25 % - условная цель, которая может быть обеспечена при получении международной поддержки).

Одним из основных обязательств РК по РКИК ООН и Киотскому протоколу является ежегодное предоставление Национального доклада о кадастре выбросов ПГ (НДК) в Секретариат РКИК ООН. В соответствии с этим обязательством Казахстан, начиная с 2008 г. ежегодно разрабатывает и предоставляет свой НДК и таблицы общего формата отчетности (ОФО) в Секретариат РКИК ООН.

Национальный доклад о кадастре ПГ РК включает эмиссии шести основных газов с прямым парниковым эффектом (диоксид углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ) и гексафторид серы (SF_6)). 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 (SO_2). Подготовка НДК производится на основе методологии Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), принятой и согласованной Конференцией Сторон РКИК ООН и изложенной в Руководящих принципах (РП МГЭИК) по подготовке Национальных кадастров для стран Приложения 1 к РКИК ООН. После проводимых ежегодных обзоров национальных докладов о кадастре парниковых газов в РК группой экспертов РКИК ООН по обзору НДК о кадастре ПГ в Казахстане, процесс проведения инвентаризации ПГ в РК совершенствуется и улучшается.

1.2 Описание национальных мероприятий по подготовке инвентаризации

1.2.1 Институциональные, правовые и процедурные механизмы

После ратификации Киотского протокола в 2009 г. Казахстан начал представлять Национальные доклады о ежегодных национальных кадастрах выбросов парниковых газов в Секретариат РКИК ООН в форме национальных докладов о кадастре (НДК) и электронных таблиц общего формата отчетности ОФО (Common Reporting Format – CRF). Это одно из основных обязательств РК по РКИК ООН. Все НДК и электронные таблицы ОФО размещены на веб-сайте Секретариата РКИК ООН (*www.unfccc.int*).

Подготовка национальных кадастров выбросов ПГ в Казахстане ежегодно ведется с 2009 г. в рамках договоров с МООС в 2009-2013 гг., с МОСВР в 2014 г., с 2015 по июнь 2018 гг. - с Министерством энергетики РК, которое с 2015 г. осуществляло функции уполномоченного национального органа (УНО) по координации реализации Киотского протокола. С июня 2018 года эти функции были переданы вновь созданному Министерству экологии, геологии и природных ресурсов. Работы по национальному кадастру ПГ с 2013 г. проводятся одной и той же организацией - АО «Жасыл Даму» (до 2013 г. - РГП «КазНИИЭК») - сохраняющей преемственность в подготовке НДК.

Подготовка НДК ПГ в Казахстане проводится в соответствии с приложением к решению 24/СР.19 «Пересмотр руководящих принципов РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах Сторон, включенных в приложение I к Конвенции».

С 2015 г., согласно решению КС19, все страны Приложения 1, включая Казахстан, готовят кадастры парниковых газов в соответствии с новыми Руководящими принципами инвентаризации ПГ (РП МГЭИК 2006 г.). До этого времени использовались РП МГЭИК 1996 г. Так же с 2015 г. отчетные электронные таблицы CRF (Common Reporting Format) предоставляются в соответствии с новым программным обеспечением (CRF Reporter).

Подготовка национального кадастра парниковых газов является одним из основных обязательств Казахстана по РКИК ООН. Нормативной базой ежегодной подготовки государственного кадастра ПГ Республики Казахстан до 2015 г. было Постановление Правительства РК от 17 июля 2012 года № 943 «Об утверждении Правил ведения и содержания государственного кадастра источников выбросов и поглощений парниковых газов». По мере повышения требований к составлению НДК национальная нормативная база инвентаризации ПГ совершенствовалась и улучшалась в ответ на требования Конференций Сторон (КС) РКИК ООН и КП и замечания группы экспертов по ревью (ГЭР) Секретариата РКИК ООН. 18 марта 2015 года № 214 был принят новый приказ Министра энергетики Республики Казахстан. Он был разработан и утвержден в соответствии с пунктом 3 статьи 158-2 Экологического кодекса Республики Казахстан от 9 января 2007 года с изменениями и дополнениями по состоянию на 3 декабря 2011 года. Ранее действовавшее Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 июля 2012 года № 943 было отменено. По результатам последнего обзора НДК за 1990-2017гг., проведенного ГЭР Секретариатом РКИК ООН в сентябре 2019 г., Казахстан был признан страной, считающейся Стороной, не соблюдающей обязательства по Киотскому протоколу. По замечаниям ГЭР был разработан проект нового нормативного документа, регулирующего процесс подготовки и представления НДК РК. Предполагается, что он будет принят и вступит в действие в 2020 г. Проект этого документа содержится в Приложении 5 данного НДК.

По результатам последней проверки ГЭР направила в Комитет по соблюдению РКИКООН пять вопросов осуществления, включенных в План по выходу из режима несоблюдения, по которым Казахстану предстоит провести соответствующую работу:

- Внести корректировки в инвентаризацию парниковых газов (далее – ПГ) в части расчёта выбросов ПГ от коксующегося угля за 2013, 2014 и 2015 гг.;
- Дополнить национальную систему оценки выбросов и поглощения ПГ Казахстана некоторыми необходимыми общими и специфическими функциями;
- Отобразить информацию о Национальном реестре углеродных единиц в Национальном докладе о кадастре ПГ;
- Представить более подробную информацию о дополнительной деятельности в секторе ЗИЗЛХ (Землепользование, изменение землепользования и лесного хозяйства) по Статьям 3.3 и 3.4 Киотского протокола;
- Представить таблицы отчетности по киотским единицам сокращения выбросов ПГ в форме таблиц SEF (стандартного электронного формата).

Эти вопросы были включены в проект Плана по выходу Республики Казахстан из режима несоблюдения Киотского протокола, проект которого подготовлен Департаментом по зеленой экономике и направлен в Комитет по соблюдению Секретариата РКИК ООН в апреле 2020 г.

1.2.2 Обзор планирования инвентаризации парниковых газов, подготовка и управление НДК

Ведение государственного кадастра ПГ в Казахстане осуществляет специализированная организация, определяемая уполномоченным национальным органом (УНО), которым является государственный орган в области охраны окружающей среды, на тендерной основе. На протяжении ряда лет после ратификации Киотского протокола к РКИК ООН, организацией, осуществляющей подготовку НДК, было АО «Жасыл Даму» - подведомственная организация

УНО в области ООС. Подготовка НДК проводится ежегодно, начиная с мая года, следующего за отчетным годом и обычно после предоставления предыдущего НДК в Секретариат РКИК ООН. Для предоставления НДК в 2020 году отчетным годом был 2018 год. Следующий НДК будет представлен в 2021 г. за 1990-2019 гг.

Подготовка НДК осуществляется посредством сбора, анализа и обработки исходных данных об объемах экономической деятельности, осуществляемой казахстанскими предприятиями и организациями, являющимися источниками выбросов парниковых газов. Эти данные положены в основу расчета выбросов парниковых газов за отчетный год и подготовку ежегодного НДК.

Согласно руководящим документам КС/СС специализированная организация обеспечивает представление государственного кадастра на процедуру оценки в соответствии с требованиями международного договора Республики Казахстан в области изменения климата. Специализированная организация предварительно проводит мероприятия по оценке качества/обеспечению качества до представления государственного кадастра в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды. После сдачи НДК в УНО процедуры по обеспечению качества осуществляются с привлечением внешних организаций, специалистов профильных государственных органов и независимых экспертов. В ходе работы по подготовке кадастра парниковых газов также выполняются процедуры обеспечения качества и контроля качества (далее - ОК/КК) исходных данных, коэффициентов выбросов и результатов инвентаризации путем проведения внутреннего рецензирования выполненных расчетов для выявления аномальных колебаний во временных рядах оценок выбросов и значений показателей кадастра. Выполнение процедур ОК/КК обеспечивается путем перекрестной проверки по ключевым категориям источников экспертами специализированной организации, а также сторонних научно-исследовательских и отраслевых организаций в соответствующих секторах.

Основные этапы подготовки Национального отчета по инвентаризации парниковых газов, состоящих из Национального доклада о кадастре выбросов и поглощения парниковых газов (НДК) и отчетных таблиц Общего формата отчетности (ОФО), включают:

1. Сбор информации, содержащей исходные данные для количественной оценки выбросов и поглощения парниковых газов от предприятий, организаций, государственных органов и соответствующих отраслевых научно-исследовательских институтов;
2. Анализ и обработку полученных данных, проведение расчетов и подготовку государственного кадастра;
3. Контроль качества и обеспечение качества государственного кадастра;
4. Согласование с государственными органами;
5. Предоставление государственного кадастра на процедуру оценки в соответствии с требованиями международного договора Республики Казахстан в области сокращения выбросов парниковых газ, РКИК ООН.

1.2.3 Оценка качества, контроль качества и план верификации

1.2.3.1 Описание системы оценки качества/контроля качества

При проведении инвентаризации ПГ используются основные элементы процедур ОК/КК, отвечающие требованиям Руководства по эффективной практике МГЭИК, 2000. Принятая система ОК/КК в Казахстане соответствует процедурам методологического уровня или Ряда1 Руководства по эффективной практике с отдельными элементами Ряда 2, касающимися контроля качества по ключевым категориям. Выполнение процедур ОК/КК является составной частью процесса подготовки кадастра.

ОК/КК национального кадастра до последнего года предоставления НДК регулировалось приказом Министра энергетики РК № 214 от 18 марта 2015 года «Правила проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов». В соответствии с данными Правилами уполномоченный орган разрабатывал и осуществлял ежегодный план ОК/КК. План ОК/КК составляется на основе методологии Межправительственной группы экспертов по изменению климата и решений КС/СС и должен периодически пересматриваться с целью совершенствования НДК.

План ОК/КК включает:
- общие процедуры КК;
- процедуры КК по категориям источников;
- процедуры ОК;
- процедуры отчетности, документирования и архивирования;
- согласование Национального доклада с заинтересованными государственными органами.

План содержит виды деятельности по ОК/КК, график подготовки кадастра от начала разработки до его предоставления в Секретариат РКИК ООН, описание процедур проверки, а также закрепление ответственных лиц за процедуры контроля качества и сроки их выполнения. Процедуры плана ОК/КК включает назначение ответственного лица за проверку, установление календарного плана его работы и сроки проверки, проверку правильности исходных данных, перекрестный контроль расчетов между экспертами по отдельным секторам, привлечение международных экспертов.

Подготовка годового кадастра требует постоянного контроля качества кадастровых данных. Контроль качества осуществляется путем визуальных проверок, перекрестных проверок, автоматизированных проверок данных, заносимых в электронную базу данных, и пересчета.

Процедуры ОК/КК кадастра также проводятся на основе внешнего рецензирования. К внешнему рецензированию привлекаются специалисты из других государственных органов. Прием и рассмотрение национального отчета по инвентаризации парниковых газов Уполномоченным органом проводится после согласования с внешними рецензентами.

1.2.3.2 План ОК/КК

План ОК/КК включает проведение следующих мероприятий:

Срок исполнения	Мероприятия
15 апреля	Начало работ по Национальному кадастру: подтверждение готовности, составление технических заданий для экспертов по секторам, обеспечение методическими и другими материалами
25 мая	Анализ порядка расчетов и выявление потребностей в данных, имеющихся пробелов, составление запросов в государственные органы и другие организации.
1 июля	Отправка запросов в государственные органы и другие организации на предоставление данных о деятельности
1 августа	Анализ поступивших данных и информации, полноты и достаточности данных для подготовки кадастра. Начало расчетов выбросов и поглощения ПГ
1 сентября	Выявление пробелов и отправка дополнительных запросов на получения информации о деятельности. Проведение процедур ОК/КК
1 октября	Подготовка предварительной версии кадастра парниковых газов (предварительные таблицы ОФО и НДК)
15 октября	Согласование мероприятий по обеспечению и контролю качества
1 ноября	Обеспечение и контроль качества кадастра парниковых газов
1 декабря	Внесение дополнений в предварительный НДК. Рассмотрение результатов ОК/КК
31 декабря	Учет замечаний и предложений по предварительным результатам расчетов. Определение путей совершенствования и принятие решения о дальнейших действиях
1 марта	Подготовка проекта национального кадастра и таблиц ОФО с учетом замечаний и предложений

1 – 20 марта	Направление НИР на согласование с государственными органами. Внесение исправлений и корректировок.
1 апреля	Передача исправленного проекта кадастра с замечаниями и предложениями в уполномоченный орган (Департамент климатической политики и зеленых технологий МЭ РК).
15 апреля	Представление ОФО и НДК в Секретариат РКИК ООН
15 мая – 1 июня	Прохождение первого этапа обзора кадастра Секретариатом РКИК ООН (Status report)
1 сентября – 1 октября	Прохождение обзора кадастра ГЭР Секретариат РКИК ООН
1 октября – 1 ноября	Согласование результатов обзора, одобрение отчета по обзору или внесение в него замечаний и исправлений

Основные этапы и график работ по процедурам ОК/КК национального кадастра парниковых газов:

Сроки исполнения	Виды работ	Периодичность
25 июля	Составление графика процедур ОК/КК, Определение ответственных исполнителей.	Ежегодно
26 июля –15 октября	Контроль качества отдельных разделов предварительного варианта национального кадастра парниковых газов.	Уровень 1 – ежегодно по мере завершения работ по отдельным категориям источников и разделам. Уровень 2 – раз в 3 года для каждой из ключевых категорий источников.
1 октября	Определение порядка обеспечения качества и структуры кадастра.	Ежегодно
15 октября	Предоставление предварительного варианта кадастра в Департамент климатической политики и зеленых технологий МЭ РК.	Ежегодно
1 ноября – 20 декабря	Проверка отдельных разделов национального кадастра парниковых газов. Внесение корректировок в соответствующие разделы Национального доклада о кадастре (по мере необходимости).	Уровень 1 – ежегодно по мере завершения работ по отдельным категориям источников и разделам. Уровень 2 – раз в 3 года для каждой из ключевых категорий источников.
25 декабря	Поступление в АО «Жасыл Даму» структуры кадастра с замечаниями и предложениям.	Ежегодно
26 декабря – 3 февраля	Определение путей совершенствования кадастра, внесение корректировок.	Ежегодно
5 марта	Подготовка проекта национального кадастра и таблиц ОФО и передача его в Департамент климатической политики и зеленых технологий МЭ РК	Ежегодно
3 – 30 марта	Обеспечение качества проекта национального кадастра и таблиц ОФО. Рецензирование данных, параметров и другой фактической информации. Углубленное рассмотрение Национального доклада и таблиц Общей формы доклада.	Ежегодно
30 марта	Передача проекта кадастра с устраненными замечаниями и предложениями в Департамент климатической политики и зеленых технологий МЭ РК для согласования и подготовки к представлению в	Ежегодно

Сроки исполнения	Виды работ	Периодичность
15 апреля	Секретариат РКИК ООН Представление окончательного варианта кадастра в Секретариат РКИК ООН.	Ежегодно

1.2.3.3 Общие процедуры КК

Общие процедуры КК кадастра содержат следующие виды деятельности:

1. Проверка документирования предположений и критериев выбора данных о деятельности, коэффициентов выбросов и других параметров оценки: правильность регистрации и архивации.

2. Проверка на наличие ошибок, связанных с копированием исходных данных, правильности ссылок на источники данных, уточнение исходных данных.

3. Проверка правильности результатов расчетов, правильность формул расчета.

4. Проверить правильность единиц измерений, параметров, переводных коэффициентов и выбросов.

5. Проверить целостность файлов базы данных.

6. Проверить согласованность данных между категориями.

7. Проверить согласованность оценки и неопределенности исходных данных.

8. Проверить согласованность временных рядов: сравнить оценки выбросов с предыдущими кадастрами и данных Таблицы 8 пересчетов ОФО.

9. Проверить полноту данных в таблицах ОФО, наличие и заполнение пробелов, комментарий, анализ вмененных факторов эмиссий с целью проверки на наличие ошибок, опечаток.

10. Проверить тенденции в данных о деятельности и наличие объяснений необычных тенденций в данных о деятельности, коэффициентах и оценках эмиссий.

11. Провести обзор внутренней документации и архивов, наличия дублирования внутренней документации и упорядочивания исходных данных.

Процедуры контроля качества выполняются в ходе подготовки кадастра его разработчиками с привлечением, при необходимости, профильных специалистов других организаций для получения необходимой дополнительной информации. Процедуры ОК/КК осуществляются с привлечением внешних организаций, профильных министерств и ведомств. С этой целью НДК с сопроводительным письмом ДКПЗТ МГЭПР РК направляется в государственные органы и подведомственные организации на проверку наличие ошибок или согласование полученных оценок эмиссий/поглощения ПГ.

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

Контрольные листы для проверки всех исходных данных о деятельности, с указанием ответственных лиц и сроков начала и окончания проверки по секторам заполняются сотрудниками АО «Жасыл Даму» для дублирования контрольной проверки.

Процедуры	Выполнение проверки			Действия по устранению ошибок		Комментарии
	Ответственное лицо	Дата начала	Дата окончания	Ответственное лицо	Дата	
Контроль качества исходных данных						

Проверка данных о деятельности						
Проверка тенденций в исходных данных						
Проверка правильности ссылок на источники данных						
Проверка коэффициентов эмиссий						
Проверка пересчетных коэффициентов						
Проверка правильности формул расчета						
Контроль качества расчетов эмиссий/ поглощения						
Проверка правильности расчета оценок						
Проверка тенденций в рядах эмиссий						
Проверка оценок неопределенности выбросов/ поглощения						

Проверочные листы используются для перекрестной проверки между экспертами, составляющими кадастр по каждому сектору. Для проверки на договорной основе могут быть привлечены независимые эксперты из других учреждений, не участвующие в составлении кадастра. Предусмотрена квартальная отчетность в форме ежемесячных информационных отчетов по инвентаризации выбросов парниковых газов и составлению кадастра и электронных таблиц ОФО, которая включается в еженедельные отчеты уполномоченному органу в соответствии с календарным планом подготовки НДК. В ходе подготовки и после завершения работ по инвентаризации парниковых газов может проводиться аудит НДК независимыми внешними аудиторами.

1.2.3.4 Процедуры ОК

Основные процедуры ОК подготовлены в соответствии с Таблицей 8.1 Руководящих указаний по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов (МГЭИК, 2003) и заключаются в проведении следующих операций:

Виды работ	Описание основных операций	Ответственный исполнитель	Периодичность
Проверка размерности данных о деятельности и параметров	— Проверка размерности расчетных формул. — Проверка размерности данных о деятельности и параметров от начала до конца расчетов.	Ахмадиева Ж.К.(Энергетика) Ермаханова Э.М.(ППИП), Токпаев З.Р. (Сельское хозяйство), Лебедь Л.В. (ЗИЗЛХ), Сатенова Э,Ж.(Отходы)	Ежегодно, по каждой категории источников
Проверка расчетов	— Анализ согласованности временных рядов расчетов, данных о деятельности и параметров.	Ахмадиева Ж.К.(Энергетика)	Ежегодно, по каждой

Виды работ	Описание основных операций	Ответственный исполнитель	Периодичность
выбросов и абсорбции парниковых газов	Выявление расхождений и объяснение их причин. — Анализ соответствия расчетных формул методологии МГЭИК. Оценка обоснованности применения национальных методов и параметров. — Выборочный повтор расчетов (в случае необходимости). Выявление ошибок, устранение их и пересчет.	Ермаханова Э.М.(ППИП), Токпаев З.Р. (Сельское хозяйство), Лебедь Л.В. (ЗИЗЛХ), Сатенова Э,Ж.(Отходы)	категории источников
Проверка перерасчетов	— Сравнение данных кадастров смежных лет. Выявление несогласованностей и их причин. — Проверка обоснованности изменения методологий, исправлений и выполненных перерасчетов	Ахмадиева Ж.К.(Энергетика) Ермаханова Э.М.(ППИП), Токпаев З.Р. (Сельское хозяйство), Лебедь Л.В. (ЗИЗЛХ), Сатенова Э,Ж.(Отходы)	Ежегодно, по каждому сектору
Проверка полноты и целостности представленных данных	— Анализ полноты и последовательности представления данных о деятельности, параметров и расчетов. — Анализ корректности представления данных и их описаний	Ахмадиева Ж.К.(Энергетика) Ермаханова Э.М.(ППИП), Токпаев З.Р. (Сельское хозяйство), Лебедь Л.В. (ЗИЗЛХ), Сатенова Э,Ж.(Отходы)	Ежегодно, по каждому сектору

Перекрестная проверка качества национального кадастра парниковых газов проводится в соответствии со следующими видами работ:

Виды работ	Описание отдельных операций	Ответственный исполнитель	Периодичность
Проверка данных о деятельности, параметров и принятых предположений	Анализ описаний выбора данных о деятельности и параметров. Анализ обоснованности принятых при расчетах предположений и допущений	Энергетика - Ермаханова Э.М., ППИП - Ахмадиева Ж.К., Сельское хозяйство - Лебедь Л.В., ЗИЗЛХ – Токпаев З.Р., Отходы – Есеркепова И.Б.	Ежегодно, при подготовке доклада о кадастре
Проверка согласованности данных между категориями источников	Установить параметры, общие для нескольких категорий источников. Проверить согласованность величин, полученных с использованием общих параметров. Проверить правильность переноса данных между отдельными категориями источников	Энергетика - Ермаханова Э.М., ППИП - Ахмадиева Ж.К., Сельское хозяйство - Лебедь Л.В., ЗИЗЛХ – Токпаев З.Р., Отходы – Есеркепова И.Б.	Ежегодно, при подготовке доклада о кадастре
Проверка содержания кадастра	Проверка наличия и корректного представления библиографии и ссылок на использованные материалы.	Энергетика - Ермаханова Э.М., ППИП - Ахмадиева Ж.К.,	Ежегодно, после подготовки

Виды работ	Описание отдельных операций	Ответственный исполнитель	Периодичность
	Выборочная сверка величин Общей формы доклада и Доклада о кадастре	Сельское хозяйство - Лебедь Л.В., ЗИЗЛХ – Токпаев З.Р., Отходы – Есеркепова И.Б	доклада о кадастре
Проверка полноты кадастра	Проверка представления оценок по всем категориям источников и всем годам, начиная с базового года. Установление пробелов в данных и оценках выбросов по категориям источников и проверка их соответствующего документирования	Энергетика - Ермаханова Э.М., ППИП - Ахмадиева Ж.К., Сельское хозяйство - Лебедь Л.В., ЗИЗЛХ – Токпаев З.Р., Отходы – Есеркепова И.Б	Ежегодно, после подготовки доклада о кадастре

1.2.3.5 Процедуры документирования и архивирования

Документирование и архивирование всей исходной информации и результатов расчетов эмиссий и поглощения парниковых газов проводится в соответствии со следующими процедурами:

1. Административно-организационное сопровождение процесса подготовки национального кадастра парниковых газов:

- Сбор и хранение данных о квалификации лиц, отвечающих за подготовку национального кадастра парниковых газов;
- Сбор и хранение должностных инструкций для специалистов, отвечающих за подготовку отдельных разделов национального кадастра парниковых газов;
- Учет и регистрация административно-структурных, должностных и иных изменений, происходящих при подготовке национального кадастра парниковых газов;
- Учет, регистрация и хранение материалов обеспечения и контроля качества кадастра парниковых газов.

2. Контроль внутренней документации, данных о деятельности и коэффициентах эмиссий, параметров и процедур расчета эмиссии и поглощения парниковых газов:

- Регистрация поступающих в АО «Жасыл Даму» данных о деятельности, параметрах и других информационных материалов для подготовки национального кадастра парниковых газов;
- Учет и контроль распределения поступившей информации для подготовки национального кадастра парниковых газов и представление ее потребителям;
- Проверка наличия и порядка хранения описаний процедур сбора данных о деятельности и параметров, процедур расчетов, принятых допущений, цифровых и текстовых материалов расчетов и другой внутренней информации, необходимой для подготовки отдельных разделов национального кадастра парниковых газов.

1.2.3.6 Описание необходимых улучшений в процедурах

Улучшения в процедурах ОК/КК проводятся ежегодно с учетом результатов рассмотрения национального кадастра в процессе углубленного обзора Национального доклада о кадастре группой экспертов по обзору Секретариата РКИК ООН. При этом особое внимание уделяется совершенствованию методических подходов (выполнен ли переход на более высокий уровень расчетов, используются ли национальные коэффициенты эмиссий вместо коэффициентов по умолчанию). Рекомендации, полученные в ходе предыдущего обзора Национального доклада о кадастре парниковых газов 2019 года группой международных экспертов по обзору Секретариата РКИК ООН, были приняты во внимание при подготовке данного отчета.

1.2.4 Изменения в национальной системе со времени предыдущего представления инвентаризации ПГ

Обеспечение качества и контроль качества национального кадастра 1990-2018 гг. регулируется проектом приказа МЭГПР «Правила проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов», который будет принят в 2020 г. Правилами устанавливаются все этапы работ по контролю полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов. Уполномоченным органом до 1 июня каждого года разрабатывает график проведения процедуры контроля на каждом этапе проведения государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов, включая этапы планирования, порядка расчетов и выявления потребностей в информации, проведения анализа полученных данных и сведений, оценки промежуточных и окончательных результатов.

В 2018 г. изменения в национальной системе со времени предыдущего представления инвентаризации ПГ не происходили. Однако, ГЭР включила эту проблему в список потенциальных проблем и дальнейших вопросов. Так как Казахстан находится в режиме несоблюдения с 30 апреля 2019 г. в соответствии с результатами обзора Национального кадастра РК 1990-2015 гг. группой экспертов по обзору Секретариата РКИК ООН, планируется пересмотреть вышеупомянутый приказ № 214 путем внесения изменений и дополнений в соответствии с полученными замечаниями. В ходе обзора НДК РК в 2017 г. было выявлено, что Национальный кадастр ПГ Казахстана не включает план действий и информацию о его реализации для решения выявленных проблем. В частности, необходимо предоставить информацию о шагах, в том числе уже достигнутых, и ожидаемых сроках для: (1) заключения дополнительных соглашений и механизмов для улучшения межведомственного сотрудничества и поддержки; (2) определения ролей и обязанностей по ОК / КК и проверке данных; и (3) реализации принятых механизмов для процессов рассмотрения, утверждения и подписания НИР. Эти изменения планируется внести в Приказ № 2014 и предоставить в кадастре за 1990–2019 годы (в ежегодном представлении 2021 г.).

Казахстан планирует предоставить план действий и информацию о его реализации для решения выявленных проблем в национальной системе РК в соответствии с решениями Комитета по соблюдению. В проекте плана по выходу РК из режима несоблюдения представлены действия и ожидаемые сроки для заключения дополнительных соглашений и механизмов для улучшения межучрежденческого сотрудничества и поддержки Нацдоклада, которые четко определят мандаты для каждого госоргана-участника инвентаризации в отношении ролей и обязанностей по инвентаризации и содействия его подготовке (национальной системе). Планируется внести изменения и дополнения в Экологический кодекс РК по вопросу финансирования работ по подготовке Национального доклада о выбросах ПГ в Казахстане. Это позволит Казахстану обеспечить регулярное и своевременное предоставление НДК в Секретариат РКИК ООН в соответствии с национальной системой.

В 2020 г. запланировано провести ряд обучающих семинаров и встреч с международными консультантами по улучшению национальной отчетности в проблемных секторах, в первую очередь, ЗИЗЛХ и Энергетика (подкатегории «Транспорт» и «Летучие эмиссии»).

1.3 Подготовка инвентаризации, сбор данных, обработка и хранение (архивирование)

Подготовка кадастра в Казахстане проводится ежегодно в соответствии с требованиями к сбору данных для оценки выбросов парниковых данных и руководящими принципами РКИК ООН. С 2015 г. Казахстан, как и страны Приложения I, для подготовки Национального кадастра ПГ использует обновленные "Руководящие принципы для подготовки национальных сообщений Сторон, включенных в приложение I к Конвенции, часть I: руководящие принципы РКИКООН для представления информации о годовых кадастрах парниковых газов". Эти руководящие принципы содержатся в приложении I к решению 24/CP19, принятому в Варшаве на 19-й Конференции

Сторон РКИК ООН (FCCC/CP/2013/10/Add.3). С этого же года также используются пересмотренные таблицы общей формы для представления докладов, содержащиеся в приложении II (CRF) и значения потенциалов глобального потепления, содержащиеся в приложении III к упомянутому решению.

Сбор данных осуществлялся на основе официальных запросов путем рассылки писем в соответствующие Министерства, Комитеты, промышленные предприятия. Полученные от государственных органов данные архивируются и хранятся инвентаризации в АО «Жасыл Даму». Имеется специальный сервер данных.

Перед рабочим органом по подготовке ежегодного национального кадастра ПГ, в рамках национальной системы, является АО «Жасыл Даму» МЭГПР РК, перед которым ставится задача улучшить отчетность по инвентаризации ПГ путем улучшения сбора исходной информации и расчетов потоков ПГ по всем секторам экономики страны, включая сектор лесного хозяйства и других видов землепользования, как источника выбросов и поглощения ПГ. В процессе подготовки отчетности по инвентаризации ПГ для сектора лесного хозяйства и других видов землепользования использовалась (используется) информация, полученная от ведомств и организаций, выполняющих на территории страны системный мониторинг земли, землепользования и природных ресурсов, включая Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК (Комитет лесного хозяйства и животного мира, Комитет водных ресурсов), Министерство сельского хозяйства РК (Комитет по управлению земельными ресурсами и ГУ «РНПЦ «Агрохимслужба»), Министерство цифрового развития, оборонной и аэрокосмической промышленности РК (Госкорпорация «Правительство для граждан»), Министерство национальной экономики РК (Комитет по статистике) и Министерство внутренних дел РК (Комитет по чрезвычайным ситуациям).

В целях сохранения опыта персонала кадастра сотрудники периодически проходят техническую подготовку или сами участвуют в проведении курсов или лекций для природопользователей или представителей предприятий в качестве лекторов.

После заполнения электронных таблиц каждый эксперт проводит первичную проверку материала таблицы в тексте таблиц NIR и CRF, а затем перекрестно проверяет результаты расчетов, подготовленные другими специалистами по секторам. Такая проверка помогает выявить ошибки и исправить их. Необходимо увеличить штат АО «Жасыл Даму» таким образом, чтобы каждый сектор имел не менее двух специалистов, и они могли контролировать работу друг друга, поскольку количество работ по каждому сектору ежегодно увеличивается и необходимо выполнять другую текущую работу.

В АО «Жасыл Даму» осуществляется архивирование и хранение данных инвентаризации, включая исходные данные, переписку с организациями, поставляющими данные, и отчетную информацию:

a) данные инвентаризации хранятся как в электронном виде, так и на бумажных носителях. Выделена специальная комната для хранения данных, с полками для хранения инвентарных отчетов предприятий, которые начали собираться с 2010 года в рамках внутренней торговой системы. Имеются также печатные методические материалы, статистические ежегодники, переписка с поставщиками информации и отчетные материалы за последние годы;

b) Кроме того, данные и результаты расчетов эмиссий ПГ по секторам хранятся в выделенной базе данных в системе хранения файлов на сервере данных.

Архив и серверная комната являются изолированными помещениями, расположены на пятом этаже. Доступ к ним имеет только системный администратор. Охрана от стихийных бедствий, пожаров и наводнений обеспечивается обслуживающим персоналом. Соблюдается противопожарная безопасность. Архив оснащен огнетушителем. Назначено ответственное лицо за противопожарную безопасность.

c) для обеспечения безопасности доступ к серверу осуществляется с использованием пароля, выданного администратором сервера от имени директора Департамента инвентаризации парниковых газов.

1.4 Краткое описание использованных методологий (включая методологические уровни) и использованные источники данных

Для составления кадастра используется методология МГЭИК 2006 г., изложенная в Руководящих принципах МГЭИК.

При переводе эмиссий в эквивалент CO_2 использовались значения потенциала глобального потепления (ПГП), которые содержатся в приложении к решению 24/CP.19 «Пересмотр руководящих принципов РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах Сторон, включенных в приложение I к Конвенции». Значение ПГП для метана составляет 25, а закиси азота - 298. Расчеты частично производятся на методологическом Уровне 1. Для ключевых категорий источников в основном используются уровни 2 и 3. Подробная информация об используемых уровнях приводится в секторных разделах НДК. В некоторых категориях была использована методика, которая была представлена на утверждение МГЭИК «Обновление 2019». В частности, расчет летучих эмиссий ПГ от добычи угля в категории 1.В впервые производится с использованием обновленной методологии МГЭИК (Refinement 2019). Ее можно найти на сайте МГЭИК (www.ipcc.ch).

1.5 Анализ ключевых категорий источников

Анализ ключевых категорий выполнен в соответствии с требованиями РП МГЭИК, 2006 и соответствует методологии уровня 1. Результаты анализа приведены в Приложении 2 к настоящему докладу. В таблицы включены категории в сумме составляющие 95 % эмиссии/поглощения по одному из следующих параметров:

– Вклад в совокупный выброс/поглощение без учета «ЗИЗЛХ» за 1990 и 2018 гг.;

– Вклад в совокупный выброс/поглощение с учетом «ЗИЗЛХ» за 1990 и 2018 гг.;

– Вклад в тенденцию совокупного выброса/поглощение за период 1990…2018 гг. без учета «ЗИЗЛХ»;

– Вклад в тенденцию совокупного выброса/поглощение за период с 1990…2018 гг. с учетом «ЗИЗЛХ».

Ключевые категории ранжированы по абсолютной величине вклада в сумму или тенденцию выбросов/поглощения в национальном кадастре парниковых газов с использованием CO_2 эквивалентной эмиссии, рассчитанной посредством величин потенциала глобального потепления для каждого газа.

Анализ ключевых категорий основан на уровне детализации категорий, представленных в главе 8 РП МГЭИК, 2006 и проведен с использованием CRF Reporter.

Общее количество ключевых категорий по уровню составило:

– за 1990 г. 27 с учетом «ЗИЗЛХ» и 24 без учета «ЗИЗЛХ»;

– за 2018 28 с учетом «ЗИЗЛХ» и 24 без учета «ЗИЗЛХ».

Общее количество ключевых категорий по тренду составило:

– 27 с учетом «ЗИЗЛХ»;

– 26 без учета «ЗИЗЛХ».

Ключевые категории с учетом «ЗИЗЛХ» в 2018 г. включают 380426,63 тыс. тонн CO_2 экв., что соответствует 95,4 % национальных выбросов.

Ключевые категории по уровню без учета «ЗИЗЛХ» в 2018 г. включают 377658.59 тыс. тонн CO_2 экв., что соответствует 95,3 % национальных выбросов.

Ключевые категории с наибольшим вкладом в национальные выбросы ПГ в 2018 г. (с учетом ЗИЗЛХ):

– 1.А.1 Деятельность, связанная со сжиганием топлива – Энергетическая промышленность – Твердое топливо – 20,2 %;

4.В.1 Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями – 8,6 %;

– 1.А.5 Деятельность, связанная со сжиганием топлива – Неопределенные виды – Газообразное топливо – 7,7 %;

– 1.A.2 Деятельность, связанная со сжиганием топлива – Производственные отрасли и строительство – Твердое топливо – 6,4 %.

Ключевые категории с наибольшим вкладом в национальное поглощение ПГ в 2018 г.:

– 4.C.1 Пастбища, остающиеся пастбищами – 3,3 %;

– 4.A.1 Лесные земли, остающиеся лесными землями – 2,7 %.

Ключевые категории с наибольшим вкладом в тенденцию национальной эмиссии или поглощения (с учетом «ЗИЗЛХ»):

– 4.B.1 Возделываемые земли, остающиеся возделываемыми землями – 14,7 %;

– 1.A.5 Деятельность, связанная со сжиганием топлива – Неопределенные виды – Газообразное топливо – 11,9 %;

– 1.B.1 Летучие выбросы от твердого топлива – 7,4 %.

Результаты анализа ключевых категорий используются в процессе подготовки следующего ежегодного кадастра, с целью уменьшения неопределенности оценок и оптимального распределения ресурсов – с тем, чтобы совершенствование методик, сбор и уточнение исходных данных, оценка и контроль качества для ключевых категорий производились в приоритетном порядке.

1.6. Оценка общей неопределенности

Оценка неопределенности проводилась для всех категорий источников, парниковых газов и поглотителей. Расчеты выполнены в соответствии с подходом 1 для доверительного интервала 95 %. Неопределенность выбросов парниковых газов определяется неопределенностями данных о деятельности и коэффициентов выбросов.

Оценка объединенной неопределенности национального кадастра парниковых газов представлена в Приложении 3 к данному докладу, таблица которого соответствует таблице 3.2 тома 1 Руководящих принципов МГЭИК, 2006.

По рекомендации ERT также была проведена оценка общей неопределенности за 1990 г. В 1990 году величина объединенной неопределенности национального кадастра парниковых газов с учетом вклада «ЗИЗЛХ» составила 5,908 %, без учета вклада «ЗИЗЛХ» – 5,623 %.

В 2018 году величина объединенной неопределенности с учетом вклада «ЗИЗЛХ» составила 4,988 %, неопределенность тенденции выбросов – 5,490 %. Без учета «ЗИЗЛХ» величина объединенной неопределенности составила – 3,705 %, неопределенность тенденции выбросов – 4,052 %.

Наибольший вклад в объединенную неопределенность внесли следующие категории источников и поглотителей:

– 1.B.1.A.2 Добыча угля открытым способом;

– 4.B Возделываемые земли;

– 4.A Лесное хозяйство.

Величина объединенной неопределенности национального кадастра парниковых газов в отчетном году оказалась ниже, чем в предшествующем кадастре на 0,196 %, а неопределенность тенденции выбросов выше на 0,633 %, чему способствовали выполненные пересчеты эмиссии/поглощения ПГ.

Результаты оценок неопределенности активно используются при дальнейшем совершенствовании расчетов эмиссии/поглощения парниковых газов. Для тех категорий источников и поглотителей, которые оказывают наибольшее влияние на общую неопределенность, планируются мероприятия по повышению уровня расчетов и уточнению данных о деятельности.

2 ТЕНДЕНЦИИ ОБЩИХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В КАЗАХСТАНЕ

2.1. Общие выбросы парниковых газов в Казахстане

В базовом 1990 году совокупные выбросы ПГ в Казахстане без учета сектора ЗИЗЛХ составляли 401871,42 тыс. т CO_2-экв., а с учетом сектора ЗИЗЛХ 386251,88 тыс. т CO_2-экв. В 2018 г. без учета сектора ЗИЗЛХ общие национальные выбросы составили 396570,47 тыс. т CO_2-экв. и с учетом сектора ЗИЗЛХ 401885,90 тыс. т CO_2-экв., соответственно (Рисунок 2.1, Таблица 2.1). В целом за весь период с 1990 г. по 2018 гг. в секторе ЗИЗЛХ с учетом всех пулов с 1996 по 2007 г. преобладало поглощение. В отчетном 2017 году общие национальные выбросы были ниже базового года на 6,49 % с учетом сектора ЗИЗЛХ и на 8,47 % без учета сектора ЗИЗЛХ.

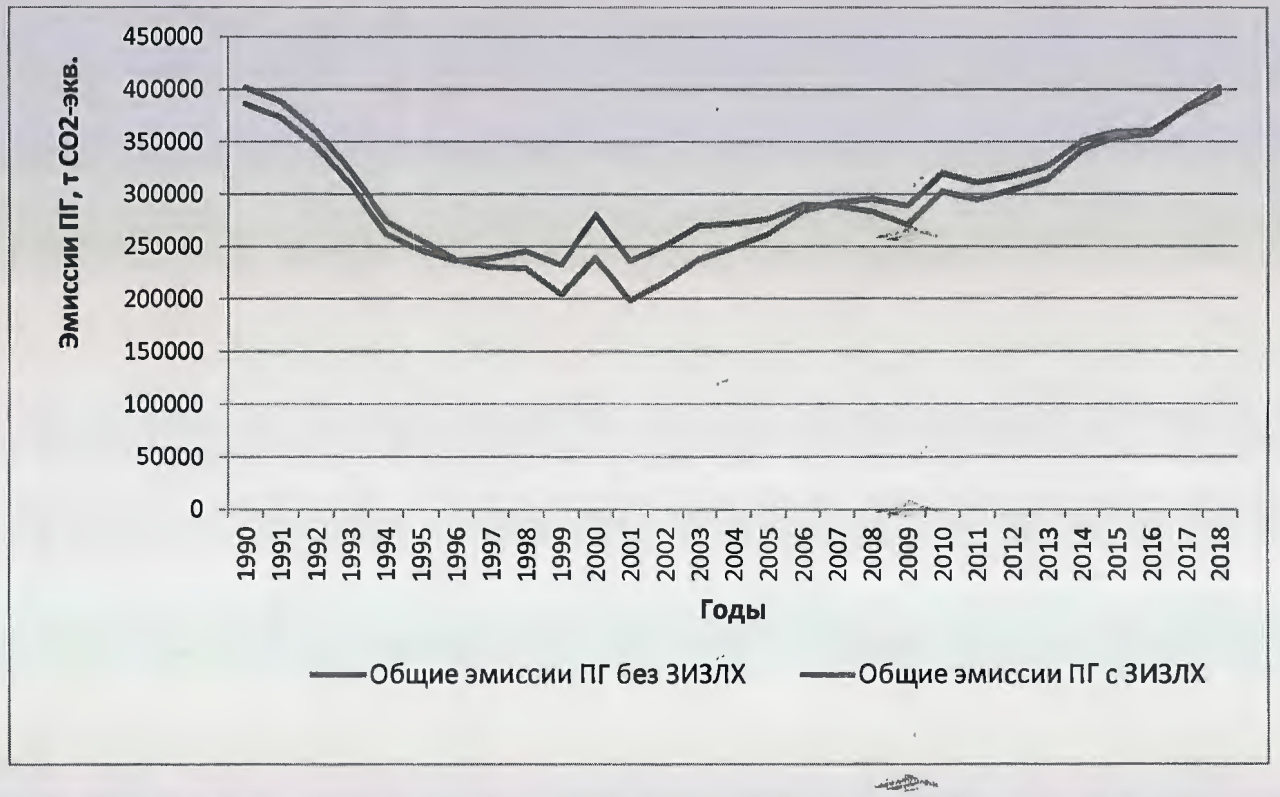

Рисунок 2.1 – Общие национальные эмиссии парниковых газов в Республике Казахстан с учетом ЗИЗЛХ и без учета сектора ЗИЗЛХ за 1990-2018 гг.

2.2 Тенденции выбросов парниковых газов по секторам и по газам в Республике Казахстан

Выбросы ПГ по всем секторам в Казахстане с 1990 по 2018 гг. представлены в Таблице 2.1 и на Рисунке 2.2.

Таблица 2.1 – Выбросы парниковых газов за 1990-2018 гг. по секторам в Республике Казахстан, тыс. т CO_2-эквивалента

Годы	Общие без ЗИЗЛХ	Общие с ЗИЗЛХ	Энергетика	ППИП	Сельское хозяйство	ЗИЗЛХ	Отходы
1990	401871.42	386251.88	333240.64	20055.581	43869.00	-15619.55	4706.20
1991	388981.94	373937.68	322598.82	19098.036	42532.97	-15044.26	4752.11
1992	360142.31	345662.91	295549.28	16843.242	43199.99	-14479.4	4349.80
1993	322478.57	308532.91	263886.85	12745.678	41478.83	-13945.66	4367.22

1994	274206.46	262415.53	227737.22	8546.7533	33645.29	-11790.93	4277.20
1995	255808.65	246247.75	212792.33	9064.6325	29670.48	-9560.902	4281.21
1996	237527.36	236618.97	199943.54	7681.4023	25614.77	-908.39	4287.64
1997	230633.86	239063.66	192039.51	10360.736	23919.80	8429.802	4313.81
1998	228926.65	245540.59	190642.18	9452.8204	24574.45	16613.94	4257.19
1999	203735.18	232490.27	160545.1	11444.59	27473.38	28755.09	4272.11
2000	238979.34	279744.38	192988.12	12179.058	29522.90	40765.05	4289.26
2001	198340.6	236214.68	152112.54	12621.337	29275.09	37874.08	4331.63
2002	216042.5	250933.82	168466.59	13703.29	29545.02	34891.32	4327.60
2003	237980.28	270098.31	188262.07	15302.987	30044.32	32118.03	4370.90
2004	248963.98	272057.79	198444.89	15733.587	30326.79	23093.82	4458.70
2005	262116.25	276454	210378.69	16693.294	30540.30	14337.75	4503.97
2006	284307.53	289925.92	230886.55	17903.734	30870.52	5618.396	4646.72
2007	292204.62	289054.6	237503.69	18899.041	31026.59	-3150.022	4775.31
2008	295595.6	283458.35	241408.59	18599.65	30606.91	-12137.25	4980.45
2009	289196.42	271031.49	235980.14	17383.409	30511.14	-18164.93	5321.73
2010	320259.32	302537.44	265085.25	18742.137	30821.55	-17721.88	5610.38
2011	311437.82	295104.39	256358.36	19077.121	30225.28	-16333.43	5777.05
2012	317589.18	304292.8	262407.36	19022.784	30179.14	-13296.38	5979.90
2013	326985.99	314517.88	268738.4	21189.185	30879.31	-12468.11	6179.10
2014	351113.73	342777.88	292205.99	20555.888	31963.70	-8335.851	6388.15
2015	359580.68	354319.34	297861.27	22420.597	32819.72	-5261.346	6479.10
2016	360520.71	358090.15	297284.71	23016.776	33636.15	-2430.554	6583.07
2017	381931.52	382651.9	316946.08	23394.341	34937.02	720.3809	6654.07
2018	396570.47	401885.9	331185.68	22372.616	36223.39	5315.432	6788.78
Изменение в 2018 г. по отношению к 1990 г. в %	-1.32	4.05	-0.62	11.55	-17.43	-134.03	44.25
Изменение в 2018 г. по отношению к 2017 г. в %	3.83	5.03	4.49	-4.37	3.68	637.86	2.02

Из данных Таблицы 2.1 видно, что в секторе ЗИЗЛХ за период с 1990 по 1996 гг. наблюдалось поглощение, по 2006 г. - эмиссии, после 2007 г. до 2017 г. – поглощение, в 2017-2018 гг. – эмиссии. Это было связано с изменением характера землепользования, о чем подробно говорится в главе 6. Эмиссии в остальных секторах по годам менялись в зависимости от экономической ситуации (в энергетике, промышленных процессах и сельском хозяйстве). В секторе «Отходы» эмиссии росли, в основном, за счет роста численности населения.

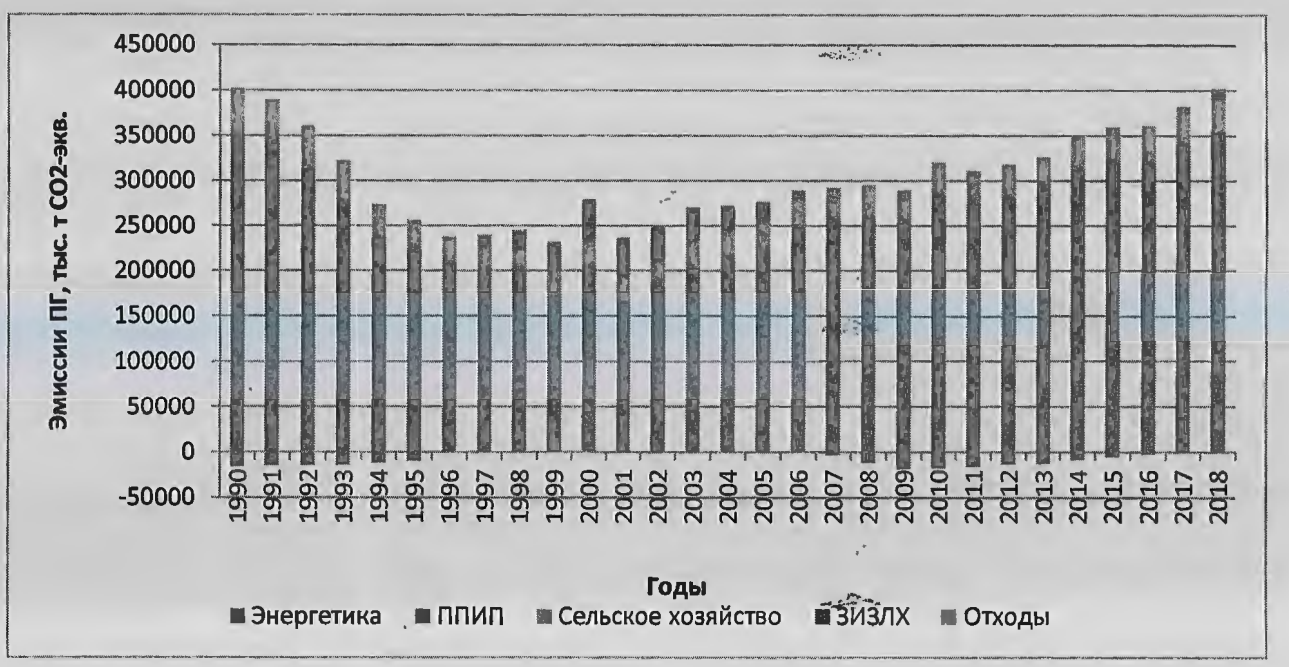

Рисунок 2.2 – Общие эмиссии парниковых газов по секторам с 1990 по 2018 гг. в Казахстане

Динамика общих эмиссий ПГ (Рисунок 2.2) зависела, в основном от энергетической деятельности. В 2018 г. по отношению к предыдущему 2017 г. году общие национальные эмиссии выросли на 6 % в Энергетической деятельности, на 3 % в ППИП и Сельском хозяйстве, а в ЗИЗЛХ и в секторе «Отходы» уменьшились - на 11 % и 1 %, соответственно.

2.3 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов

В базовом 1990 году общие национальные выбросы ПГ в Казахстане без учета сектора ЗИЗЛХ составили 401,871 млн. т CO_2-экв., а с учетом сектора ЗИЗЛХ - 386,252 млн. т CO_2-экв. (Таблица 2.1). В 2018 г. эмиссии с учетом ЗИЗЛХ были на 5,315 млн т выше уровня базового 1990 г., где преобладало поглощение, за счет категории «Пахотные земли», в которой эмиссии намного стали превышать уровень базового года из-за увеличения площади пашни и вывода земель из залежи в пашню. Таким образом, в 2018 г. уровень выбросов парниковых газов был на 4,05 % выше уровня эмиссий 1990 г.

В 2001 г. общие совокупные выбросы ПГ без учета ЗИЗЛХ достигли своего минимума за период 1990-2018 гг. и составили 198340,6 тыс. т CO_2-экв. в результате экономического спада.

На графиках (Рис. 2.5 и 2.6) видно, что эмиссии ПГ в секторах «ППИП» и «Отходы» в отчетном 2017 году выше базового уровня. А в секторе «Энергетика» и «Сельское хозяйство» эмиссии уровня 1990 г. еще не достигли.

3 ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В СЕКТОРЕ «ЭНЕРГЕТИКА» ЗА 1990…2018 ГОДЫ

3.1 Общая оценка выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» (сектор 1 ОФО)

Сектор «Энергетика» является основным источником выбросов парниковых газов в Республике Казахстан. Около 80 % выбросов ПГ в стране ежегодно приходится на этот источник. Согласно Руководящим принципам МГЭИК 2006 г. сектор «Энергетика» включает категории: Энергетическая промышленность (1.A.1 ОФО), Обрабатывающая промышленность и строительство (1.A.2 ОФО), Транспорт (1.A.3 ОФО), Другие сектора (1.A.4 ОФО), Прочие источники (1.A.5 ОФО) и Фугитивные выбросы. (1.B ОФО).

В 2018 г. суммарные выбросы парниковых газов в секторе «Энергетика» составили 312,425 млн. тонн CO_2-экв. что меньше уровня 1990 г. на 6 % и больше на 4,4 % уровня 2017 г. (таблица 3.1, рисунок 3.1).

Основной драйвер выбросов ПГ в секторе «Энергетика» - «Энергетическая промышленность» (рисунок 3.2). Ежегодно выбросы ПГ от этого источника в стране составляют более 40 % всех выбросов ПГ в секторе «Энергетика», т.к. для производства тепло-и электроэнергии используется, в основном, твердое топливо. **Выбросы ПГ в категории «Энергетическая промышленность» в 2018 г. составили 125,236 млн. тонн CO_2-экв. что на 12 % меньше уровня 1990 г. и больше уровня 2017 г. на 5,7 %.**

Выбросы ПГ от категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в секторе «Энергетика» за 1990…2018 гг. имеют тенденцию к росту. В 2018 г. доля обрабатывающей промышленности в суммарных выбросах ПГ составила 12 %. **В 2018 г. выбросы ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» составили 36,404 млн. тонн CO_2-экв.,** что в 1,8 раза больше уровня 1990 г. и на 2,5 % меньше уровня 2017 г.

Доля выбросов ПГ от категории «Транспорт» в секторе «Энергетика» за исследуемый период выросла с 7 % (1990 г.) до 9 % (2018 г.). **В 2018 г. выбросы ПГ в категории «Транспорт» составили 26,127 млн. тонн CO_2–экв.** Относительно 1990 г. отмечается рост выбросов ПГ на 18 %, относительно 2017 г. – рост на 7,3 %.

Таблица 3.1 – Суммарные выбросы ПГ в секторе «Энергетика» в Республике Казахстан за период 1990…2018 гг.
(млн. тонн, CO_2-эквивалент)

Источник	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Энергетика, всего	**333,240**	**322,598**	**295,549**	**263,886**	**227,737**	**212,792**	**199,943**	**192,039**	**190,642**	**160,545**	**192,988**
Энергетика, вкл. сжигание топлива и транспорт (секторный подход)	**248,492**	**239,933**	**218,179**	**193,768**	**163,52**	**155,093**	**142,586**	**131,197**	**127,05**	**98,492**	**121,632**
Энергетическая промышленность	*142,368*	*140,085*	*117,445*	*108,204*	*95,768*	*96,572*	*88,457*	*82,086*	*78,212*	*53,400*	*60,805*
Обрабатывающая промышленность и строительство	19,636	19,350	33,556	27,031	18,376	16,651	14,700	15,736	14,736	20,602	22,674
Транспорт	*22,315*	*19,246*	*15,663*	*12,710*	*10,548*	*8,946*	*7,798*	*7,266*	*6,741*	*6,702*	*9,525*
Другие сектора	55,239	55,338	50,055	44,357	37,389	31,51	30,212	24,633	17,689	7,919	9,106
Прочие сектора	8,934	5,914	1,46	1,466	1,439	1,414	1,419	1,476	9,672	9,869	19,522
Фугитивные выбросы	**87,748**	**82,665**	**77,368**	**70,117**	**64,215**	**57,696**	**57,357**	**60,842**	**63,591**	**62,052**	**71,355**

Продолжение таблицы 3.1

Источник	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Энергетика, всего	**152,112**	**168,466**	**188,262**	**198,444**	**210,378**	**230,886**	**237,503**	**241,408**	**235,980**	**265,085**
Энергетика, включая сжигание топлива и транспорт	**115,697**	**133,077**	**149,109**	**158,432**	**171,324**	**189,807**	**195,35**	**196,591**	**193,673**	**219,232**
Энергетическая промышленность	*63,296*	*67,701*	*76,408*	*87,896*	*92,263*	*99,443*	*94,847*	*89,713*	*96,061*	*103,753*
Обрабатывающая промышленность и строительство	*25,062*	*26,704*	*28,002*	*25,768*	*29,222*	*30,121*	*32,344*	*29,738*	*28,971*	*30,052*
Транспорт	*10,499*	*12,785*	*14,235*	*14,699*	*16,558*	*18,721*	*21,492*	*22,435*	*21,938*	*21,403*
Другие сектора	*10,042*	*11,902*	*14,418*	*13,181*	*12,302*	*15,321*	*19,754*	*16,032*	*14,157*	*15,475*
Прочие сектора	*6,798*	*13,985*	*16,046*	*16,888*	*20,979*	*26,201*	*26,913*	*38,673*	*32,546*	*48,549*
Фугитивные выбросы	**36,414**	**35,388**	**39,151**	**40,012**	**39,053**	**41,078**	**42,152**	**44,817**	**42,305**	**45,852**

Источник	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Энергетика, всего	**256,358**	**263,829**	**268,738**	**277,233**	**281,825**	**280,127**	**299,264**	**312,425**
Энергетика, включая сжигание топлива и транспорт	**208,832**	**216,408**	**220,602**	**247,517**	**254,421**	**252,711**	**271,71**	**283,448**
Энергетическая промышленность	*104,783*	*110,894*	*115,522*	*114,552*	*108,152*	*111,271*	*118,473*	*125,236*
Обрабатывающая промышленность и строительство	*31,001*	*30,355*	*2 8,228*	*35,537*	*37,601*	*36,629*	*37,348*	*36,404*
Транспорт	*22,041*	*26,093*	*22,987*	*25,562*	*21,746*	*22,910*	*24,338*	*26,127*
Другие сектора	*18,909*	*15,966*	*14,571*	*26,543*	*28,079*	*27,832*	*31,291*	*32,257*
Прочие сектора	*32,098*	*33,100*	*39,294*	*45,323*	*58,843*	*54,069*	*60,26*	*63,424*
Фугитивные выбросы	**47,410**	**47,420**	**48,134**	**29,714**	**27,402**	**27,414**	**27,552**	**28,975**

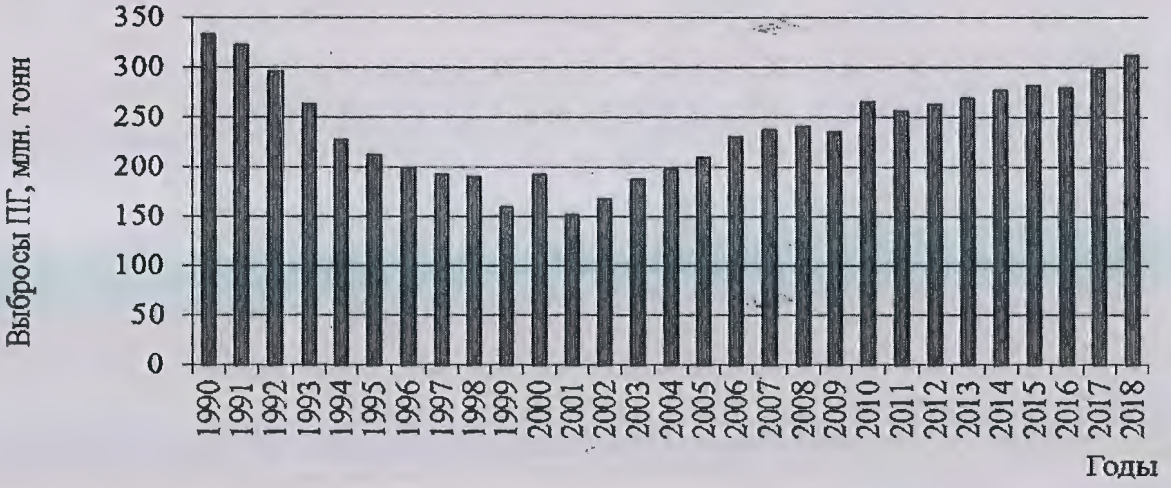

Рисунок 3.1 – Динамика суммарных выбросов ПГ в секторе «Энергетика» в Республике Казахстан за 1990…2018 гг. (млн. тонн CO_2-экв.)

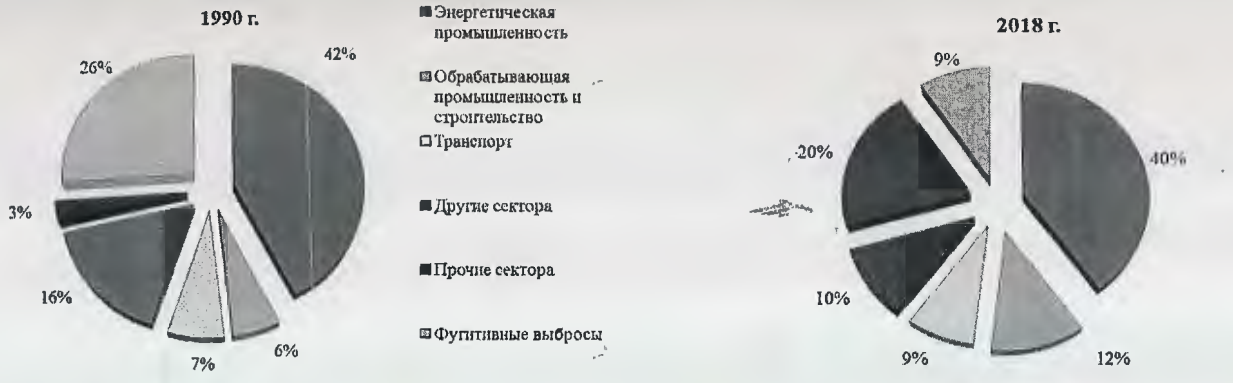

Рисунок 3.2 – Доля источников выбросов ПГ в секторе «Энергетика»

Доля выбросов ПГ от категории «Другие сектора» в секторе «Энергетика» за исследуемый период имела тенденцию к снижению, с 16 % (1990 г.) до 10% (2017 г.). **Выбросы ПГ в категории «Другие сектора» в 2018 г. составили 32,257 млн. тонн CO_2 –экв.**, что в 1,7 раз меньше 1990 г. и на 3 % больше уровня 2017 г.

Доля выбросов ПГ от категории «Прочие сектора» в секторе «Энергетика» за исследуемый период имела тенденцию к росту, с 3 % (1990 г.) до 10 % (2017 г.). **Выбросы ПГ в категории «Прочие источники» в 2018 г. составили 63,424 млн. тонн CO_2–экв.,** что в 7 раз больше уровня 1990 г. и на 5,2 % больше уровня 2017 г.

Доля выбросов ПГ от категории «Фугитивные выбросы» в секторе «Энергетика» за исследуемый период имела тенденцию к снижению с 26% (1990 г.) до 9 % (2017 г.). **Выбросы ПГ в категории «Фугитивные выбросы» в 2018 г. составили 28,975 млн. т CO_2–экв.,** что относительно 1990 г. в 3 раз меньше, относительно 2017 г. – больше на 5 %.

Выбросы ПГ в секторе «Энергетика» в разрезе отдельных газов за период 1990…2018 гг. представлены в таблице 3.2. Выбросы CO_2 составляют 99 % всех выбросов ПГ.

Таблица 3.2 – Выбросы ПГ в секторе «Энергетика» в разрезе отдельных газов за 1990…2018 гг.

Год	Парниковые газы, млн тонн						
	CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOC	SO_2
1990	261,086	2,815	0,0059	0,654	1,084	0,125	1,043
1991	252,580	2,739	0,0052	0,606	1,045	0,118	1,028
1992	229,844	2,583	0,0037	0,597	0,896	0,105	0,903

1993	206,598	2,253	0,0032	0,536	0,763	0,090	0,809
1994	177,249	1,987	0,0027	0,452	0,608	0,072	0,638
1995	169,119	1,716	0,0025	0,425	0,561	0,066	0,625
1996	155,849	1,736	0,0023	0,389	0,546	0,064	0,564
1997	145,215	1,847	0,0021	0,365	0,433	0,052	0,506
1998	141,193	1,953	0,0021	0,342	0,434	0,051	0,480
1999	113,641	1,856	0,0017	0,261	0,319	0,037	0,358
2000	136,803	2,223	0,0020	0,302	0,441	0,050	0,407
2001	130,550	0,836	0,0022	0,314	0,279	0,034	0,401
2002	147,396	0,813	0,0024	0,336	0,326	0,039	0,452
2003	163,846	0,944	0,0027	0,371	0,396	0,047	0,483
2004	173,207	0,976	0,0027	0,399	0,324	0,040	0,478
2005	186,238	0,931	0,0028	0,428	0,371	0,045	0,537
2006	204,587	1,013	0,0032	0,461	0,307	0,039	0,581
2007	210,081	1,053	0,0036	0,470	0,473	0,056	0,572
2008	211,758	1,143	0,0035	0,454	0,575	0,066	0,556
2009	208,044	1,074	0,0036	0,456	0,638	0,072	0,566
2010	233,700	1,208	0,0039	0,499	0,721	0,081	0,594
2011	223,262	1,277	0,0039	0,495	0,587	0,067	0,640
2012	230,791	1,271	0,0043	0,506	0,740	0,082	0,652
2013	235,054	1,296	0,0043	0,521	0,645	0,073	0,624
2014	244,988	1,232	0,0048	0,564	1,026	0,112	0,677
2015	251,979	1,142	0,0044	0,559	1,143	0,123	0,667
2016	250,197	1,145	0,0044	0,563	0,972	0,106	0,637
2017	268,808	1,163	0,0046	0,599	1,025	0,112	0,661
2018	280,481	1,222	0,0047	0,621	0,949	0,101	0,669

3.2 Сравнительная оценка выбросов CO_2 по базовому и секторному подходам в секторе «Энергетика» (1.АС ОФО)

3.2.1 Динамика выбросов CO_2 по базовому и секторному подходам за 1990…2018 гг.

В целях контроля расчётных значений выбросов ПГ в секторе «Энергетика», согласно Руководству МГЭИК 2006 г., проведена сравнительная оценка выбросов CO_2 по базовому и секторному подходам. Базовый подход обеспечивает оценку выбросов CO_2 по ресурсам топлива в стране, секторный подход - по расходам топлива.

Динамика выбросов CO_2 по двум подходам, и процентная разница их за период 1990…2018 гг. представлены на рисунке 3.3 и таблице 3.3.

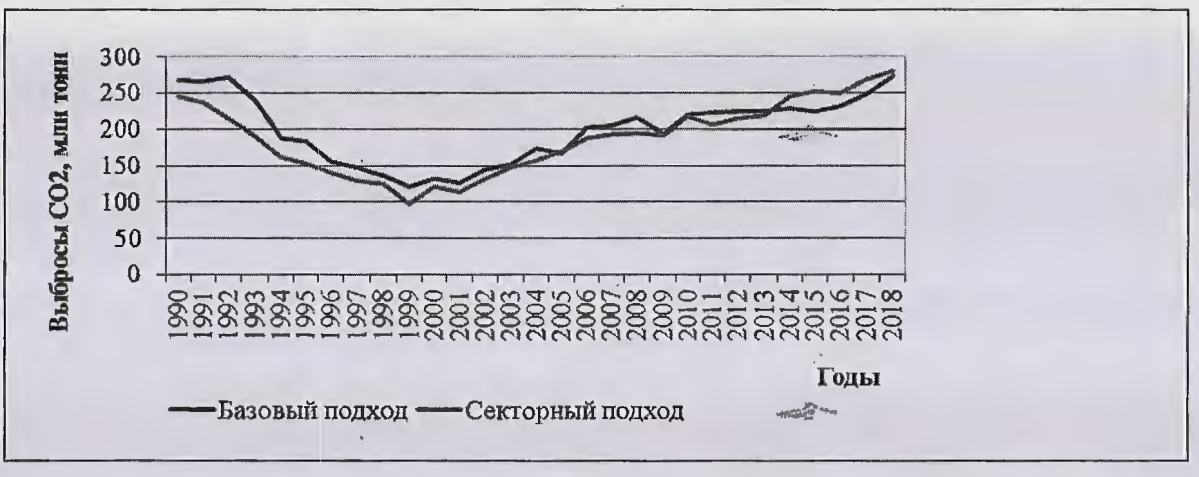

Рисунок 3.3 - Динамика выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому и секторному подходам за 1990…2018 годы, млн. тонн

В основном за период 1990…2018 гг. выбросы CO_2 по базовому подходу превышают выбросы секторного подхода, т.е. ресурсы топлива в ТЭБ национальной статистики больше расходов топлива. Это подтверждается балансом первичных видов топлива (Приложение 1).

В последние годы разрыв между двумя подходами значительно сократился. С 2014 г. по 2018 г. отмечается противоположная тенденция: выбросы CO_2 по секторному подходу превышают базовый подход. В 2018 г. разница двух подходов составила -3 %.

3.2.2 Факторы, влияющие на разницу расчетных выбросов CO_2 между базовым и секторным подходами

Наибольший разрыв выбросов CO_2 между двумя подходами приходится на 1991…1999 годы из-за отсутствия ТЭБ национальной статистики. В связи с распадом Советского Союза, куда входила Казахская ССР, и становлением нового государства Республики Казахстан национальная статистика не формировала Топливный баланс. В этот период данные по потреблению топлива национальная статистика предоставляла в виде различных справочников и

Таблица 3.3 – Сравнительная оценка выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому и секторному подходам за период 1990…2018 гг.

Подход	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Базовый, млн.тонн	267,942	266,642	271,502	239,004	188,505	184,122	155,915	147,455	135,597	121,279	131,626	127,143	144,43	152,194
Секторный, млн,тонн	245,214	236,803	215,075	191,291	161,692	153,412	141,016	129,689	125,636	96,581	120,598	114,578	131,826	147,713
Разница, %	**9**	**12**	**26**	**25**	**16**	**20**	**10**	**14**	**8**	**24**	**9**	**10**	**9**	**3**

Продолжение таблицы 3.3

Подход	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Базовый, млн,тонн	173,993	166,506	202,324	205,15	215,38	193,348	220,271	222,388	224,032	224,181	228,039	223,653	231,738	247,988	272,87
Секторный, млн,тонн	156,881	169,838	188,185	193,558	194,747	191,835	217,205	206,748	214,214	218,501	244,730	251,744	249,963	268,574	280,23
Разница, %	**11**	**-2**	**7**	**6**	**10**	**1**	**1**	**8**	**4**	**2**	**-7**	**-11**	**-7**	**-7**	**-3**

Примечание: Разница значений выбросов CO_2 со знаком (+) - выбросы CO_2 по базовому подходу больше, чем по секторному подходу; со знаком (-) - выбросы CO_2 по секторному подходу больше, чем по базовому подходу.

бюллетеней. Среди них: справочник «Баланс производства и распределения важнейших видов сырья», где отражались производство, экспорт и импорт некоторых видов топливных ресурсов; бюллетень «Об остатках, поступлении и расходе топлива в Республике Казахстан», где отражалось внутреннее потребление топливно-энергетических ресурсов в разрезе видов экономической деятельности и другие. Многие данные для расчетов выбросов ПГ в этих источниках информации отсутствовали. Например, отсутствовали данные по топливу, израсходованному на сырьевые и нетопливные нужды.

С 1999 г. национальная статистика начала формировать ТЭБ, в котором отслеживаются ресурсы и расходы всех видов топлива. В связи с этим, разница расчетных выбросов CO_2 по двум подходам значительно уменьшилась. Однако, по ряду причин еще невозможно снизить эту разницу до нуля. Как отмечено в Руководстве МГЭИК (2006) для стран, которые производят и экспортируют большие объемы ископаемого топлива (к каковым относится и Казахстан), неопределенность остаточного снабжения может быть значительной и оказывать влияние на базовый подход.

Среди таких причин:

1. По информации Комитета по статистике количество предприятий и организаций, отчитывающихся за использованное топливо перед национальной статистикой, не всегда одинаково по годам. Не все предприятия прозрачно отчитываются за использованное топливо в силу разных причин.

2. Межгодовая разница некоторых данных ТЭБ национальной статистики сильно разнится. Это касается производства, экспорта и импорта отдельных видов топлива. Данные по экспорту первичных видов топлива в некоторые годы в ТЭБ национальной статистики не совпадают с данными Министерства энергетики РК и таможенными данными Комитета государственных доходов РК. Например, экспорт газа природного в ТЭБ национальной статистики сильно разнится от данных Министерства энергетики РК. Национальная статистика объясняет это тем, что у них другой формат учета экспорта газа природного. Они учитывают весь объем газа природного, который уходит на переработку на российские газоперерабатывающие заводы. Но потом этот объем переработанного газа возвращается в Казахстан и опять экспортируется в третьи страны. Таким образом, происходит двойной учет топлива.

3. В стране не на должном уровне учет нефти сырой, в связи с отсутствием автоматизированного учёта добычи нефти и современных нормативов списания нефти. Отчёты Министерства энергетики об объёмах добычи и переработки нефти разнятся с данными таможенных органов по экспорту нефти. В 2017 г. около 40 нефтедобывающих компаний отгрузили нефти сырой больше, чем добыли. Отмечается также занижение объёмов выкачанной нефти в нефтяных компаниях и списание больших объёмов добытого топлива на технические потери. У некоторых недропользователей технические потери оказались выше годовой добычи. Такая же ситуация со сжиженным газом.

4. С 2014 г. выбросы CO_2 по секторному подходу стали превышать базовый подход. В первую очередь, это связано с тем, что национальная статистика изменила формат ТЭБ в соответствии с требованиями ЕвроЗЭС статистики, куда входит Казахстан. Данные по твердому топливу стали предоставляться дезагрегированном виде (уголь каменный коксующийся, уголь каменный энергетический, уголь каменный с повышенной зольностью, уголь каменный прочий, концентрат угольный). Однако, качество данных по твердому топливу заметно снизилось. Не все отчитывающиеся угольные компании перед национальной статистикой до сих пор правильно отчитываются.

5. В ТЭБ национальной статистики с 2009 г. отсутствуют данные по прочим видам потребления топлива, которые предоставлялись с 1990 по 2008 годы. Для улучшения отчетности инвентаризации выбросов ПГ неоднократно запрашивались данные по потреблению прочих видов топлива за эти годы у национальной статистики. Но по объективным причинам, они не могут предоставить их.

6. Особенно большие проблемы с данными ТЭБ национальной статистики по статье «Прочее потребление» (до 2015 г. Статья «Отпущено предприятиям и организациям»). К этой статье национальная статистика относит все топливо, которое не относится ни к одному источнику

выбросов ПГ. Согласно Руководству МГЭИК такое топливо относится к категории 1.А.5 «Прочие источники». Объемы твердого и газообразного топлива по этой статье очень значительны и дают большие выбросы в категории 1.А.5 и в целом по секторному подходу в секторе «Энергетика».

3.3 Оценка выбросов углекислого газа в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2018 гг. (1.АВ ОФО)

3.3.1 Потребление топлива и выбросы CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2018 гг.

Общий объем потребления топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу в 2018 г. составил 3627,507 ПДж, что больше уровня 1990 г. на 10,1 % и больше уровня 2017 г. на 9,9 % (таблица 3.4, рисунок 3.4).

Таблица 3.4 – Динамика потребления топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2018 гг.

Год	Всего, ПДж	По видам топлива, ПДж		
		Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**3274,402**	926,780	1847,902	499,719
1991	**3230,290**	999,261	1794,115	436,913
1992	**3337,690**	938,066	1758,810	640,813
1993	**2873,138**	697,471	1679,113	496,553
1994	**2247,513**	566,717	1332,223	348,572
1995	**2225,181**	533,075	1258,261	433,843
1996	**1880,488**	493,503	1056,102	330,882
1997	**1789,848**	525,133	956,930	307,784
1998	**1644,625**	440,815	901,438	302,373
1999	**1464,949**	395,810	855,140	213,998
2000	**1597,561**	322,078	1003,175	272,308
2001	**1521,686**	337,452	973,459	210,774
2002	**1796,604**	389,187	997,723	409,694
2003	**1907,012**	308,607	1103,590	494,815
2004	**2201,168**	486,561	1174,439	540,168
2005	**2114,048**	357,325	1184,806	571,916
2006	**2656,850**	566,098	1245,087	845,664
2007	**2643,267**	566,491	1366,146	710,629
2008	**2804,744**	436,404	1473,574	894,765
2009	**2497,952**	417,842	1353,733	726,376
2010	**2807,126**	647,246	1455,721	704,159
2011	**2855,834**	516,805	1482,651	856,377
2012	**2827,163**	483,678	1591,869	751,615
2013	**2824,481**	544,375	1584,405	695,700
2014	**2895,001**	403,189	1639,919	851,893
2015	**2973,822**	494,830	1479,411	999,580
2016	**3102,705**	520,974	1495,956	1085,774
2017	**3300,066**	572,257	1633,935	1093,873
2018	**3627,507**	751,751	1727,127	1148,628

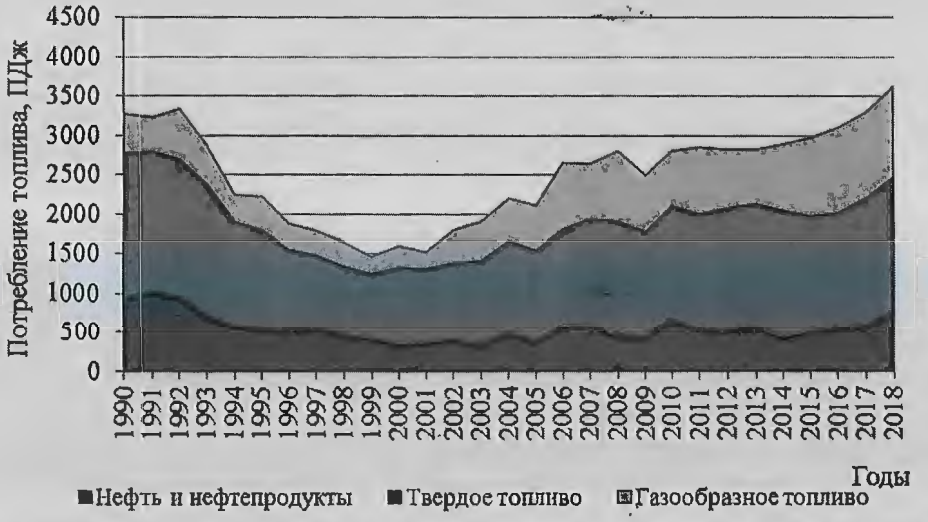

Рисунок 3.4 – Динамика потребления топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2018 гг., ПДж

В 2018 г. в секторе «Энергетика» по базовому подходу вклад жидкого, твёрдого и газообразного топлива составил 20 %, 48 % и 32 % соответственно.

Выбросы CO_2 в 2018 г. в секторе «Энергетика» по базовому подходу составили 272,877 млн. тонн, что больше уровня 1990 г. на 1,8 % и больше уровня 2017 г. на 10 % (таблица 3.5, рисунок 3.5).

Таблица 3.5 - Выбросы CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2018 гг., млн. тонн

Год	Всего CO_2, млн тонн	Выбросы CO_2 по видам топлива, млн тонн		
		Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**267,942**	65,088	175,081	27,772
1991	**266,642**	68,763	173,368	24,510
1992	**271,502**	65,627	169,932	35,949
1993	**239,004**	48,565	162,492	27,856
1994	**188,505**	40,530	128,419	19,554
1995	**184,122**	38,425	121,357	24,338
1996	**155,915**	35,447	101,875	18,562
1997	**147,455**	37,950	92,238	17,266
1998	**135,597**	31,762	86,872	16,963
1999	**121,279**	28,420	81,043	11,816
2000	**131,626**	22,810	93,632	15,183
2001	**127,143**	23,932	91,564	11,646
2002	**144,430**	27,658	94,062	22,708
2003	**152,194**	21,646	103,823	26,724
2004	**173,993**	34,642	111,637	27,713
2005	**166,506**	25,007	111,464	30,033
2006	**202,324**	40,216	117,020	45,087
2007	**205,150**	39,854	127,548	37,747
2008	**215,380**	29,484	136,607	49,289
2009	**193,348**	27,935	126,897	38,517
2010	**220,271**	45,942	136,168	38,161
2011	**222,388**	36,389	139,322	46,976
2012	**224,032**	34,223	149,534	40,275

2013	**224,181**	38,307	148,590	37,284
2014	**228,039**	28,092	153,200	46,746
2015	**223,653**	30,828	137,789	55,036
2016	**231,738**	32,614	139,663	59,460
2017	**247,988**	35,772	152,267	59,948
2018	**272,877**	48,567	161,174	63,136

Рисунок 3.5 - Динамика выбросов CO_2 за 1990…2018 гг. в секторе «Энергетика» по базовому подходу, млн. тонн

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2018 гг., в соответствии с динамикой потребления жидкого топлива, показали общую тенденцию к снижению. В 2018 г. выбросы CO_2 от жидкого топлива составили 48,567 млн. тонн, что меньше уровня 1990 г. на 25 % и больше уровня 2017 г. на 35,8 %. Рост выбросов CO_2 относительно 2017 г. связан с ростом добычи сырой нефти и ростом производства практически всех производных из нефти сырой (бензина моторного, дизельного топлива и других). По данным Министерства энергетики РК, годовой план по добыче нефти в 2018 г. перевыполнен на 20 % и составил 77,5 млн тонн, что на 6,3 % больше 2017 г. По данным оператора по транспортировке, экспорту и импорту нефти «КазТрансОйл», поставки нефти на нефтеперерабатывающие заводы страны выросли в 2018 г. на 9 %.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива за период 1990…2018 гг., в соответствии с динамикой потребления твердого топлива, показали общую тенденцию к снижению. В 2018 г. выбросы CO_2 от твердого топлива составили 161,174 млн. тонн, что на 7,9 % меньше уровня 1990 года. Относительно 2017 г. отмечался рост выбросов CO_2 на 5,8 %.

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива за период 1990…2018 гг., в соответствии с динамикой потребления газообразного топлива, показали общую тенденцию к росту, что связано с государственной политикой всеобщей газификации страны в целях улучшения экологической обстановки в стране. Выбросы CO_2 в 2018 г. от потребления газообразного топлива составили 63,136 млн. тонн, что больше в 2,3 раза уровня 1990 г. и больше на 5,3 % уровня 2017 г.

В выбросах CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2018 гг. преобладает доля твердого топлива, что говорит о еще значительном использовании угля для производства тепло-и электроэнергии (рисунок 3.6). Отмечается устойчивое снижение доли жидкого топлива в выбросах CO_2 и увеличение доли газообразного топлива.

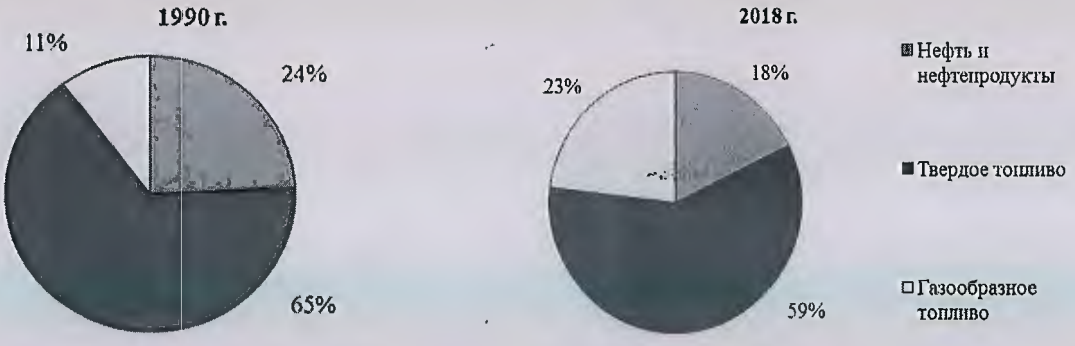

Рисунок 3.6 – Динамика структуры топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2018 гг., %

Процентное соотношение ежегодных выбросов CO_2, относительно базового 1990 г. представлено в таблице 3.6. В 2018 г. выбросы CO_2 по базовому подходу от 1990 г. составили 101,8 % (жидкое топливо - 74,6 %, твердое топливо – 92,1 %, газообразное топливо - 227,3 %).

Таблица 3.6 – Отношение объемов выбросов CO_2 к базовому 1990 г., %

Год	Всего, %	Жидкое топливо, %	Твердое топливо, %	Газообразное топливо, %
1990	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
1991	99,5	105,6	99,0	88,3
1992	101,3	100,8	97,1	129,4
1993	89,2	74,6	92,8	100,3
1994	70,4	62,3	73,3	70,4
1995	68,7	59,0	69,3	87,6
1996	58,2	54,5	58,2	66,8
1997	55,0	58,3	52,7	62,2
1998	50,6	48,8	49,6	61,1
1999	45,3	43,7	46,3	42,5
2000	49,1	35,0	53,5	54,7
2001	47,5	36,8	52,3	41,9
2002	53,9	42,5	53,7	81,8
2003	56,8	33,3	59,3	96,2
2004	64,9	53,2	63,8	99,8
2005	62,1	38,4	63,7	108,1
2006	75,5	61,8	66,8	162,3
2007	76,6	61,2	72,9	135,9
2008	80,4	45,3	78,0	177,5
2009	72,2	42,9	72,5	138,7
2010	82,2	70,6	77,8	137,4
2011	83,0	55,9	79,6	169,1
2012	83,6	52,6	85,4	145,0
2013	83,7	58,9	84,9	134,3
2014	85,1	43,2	87,5	168,3
2015	83,5	47,4	78,7	198,2
2016	86,5	50,1	79,8	214,1
2017	92,6	55,0	87,0	215,9
2018	101,8	74,6	92,1	227,3

3.3.2 Исключенный углерод (1.AD ОФО)

В соответствии с Руководящими принципами МГЭИК для корректировки общего содержания углерода от сжигания топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу производился расчет исключенного углерода.

Таблица 3.7 – Топливо, используемое для неэнергетических целей (базовый подход, ПДж)

Год	Топливо, ПДж										
	Бензин	Керосин	Дизельное топливо	Топочный мазут	Сжиженный нефтяной газ	Битум	Смазочные материалы	Уголь каменный энергетический	Лигнит	Кокс	Газ природный
1990	0,71	0,22	0,34	1,09	1,70	28,62	0,24	0,85	0,02	30,96	4,66
2000	0,83	0,17	1,74	0,95	0,05	2,06	0,16	13,40	0,00	16,97	1,65
2001	0,53	0,02	1,09	0,78	0,11	4,96	0,31	5,16	0,00	17,36	3,18
2002	0,47	0,35	0,85	1,34	0,06	8,04	0,81	5,33	0,21	15,65	4,90
2003	0,61	0,04	1,62	1,75	0,11	7,23	0,56	5,45	0,45	20,39	18,44
2004	0,70	0,02	1,88	1,53	0,07	7,94	0,49	5,62	0,45	10,70	46,16
2005	0,56	0,02	1,85	1,05	0,08	7,84	0,47	7,13	0,44	20,30	36,55
2006	2,03	0,04	3,83	0,51	0,05	8,07	0,52	7,34	0,00	22,56	49,96
2007	1,06	0,38	1,30	0,51	0,08	11,65	0,74	16,96	0,03	23,98	37,71
2008	0,18	0,19	2,16	0,90	0,59	11,49	0,25	30,42	0,05	22,97	16,18
2009	1,55	0,01	0,48	0,55	0,08	10,61	НД	17,64	0,04	18,38	39,80
2010	0,10	0,19	0,35	0,19	5,39	11,25	НД	17,03	0,03	23,91	29,93
2011	0,05	0,04	0,47	0,15	5,86	11,80	НД	9,79	0,06	27,11	19,01
2012	0,03	0,01	0,22	0,13	0,29	15,66	НД	10,26	0,45	27,19	33,70
2013	0,12	0,04	2,60	0,08	0,32	11,67	НД	10,02	0,17	29,58	31,11
2014	0,64	0,02	1,45	0,32	0,23	12,87	0,18	10,46	0,04	32,07	18,63
2015	0,04	0,03	0,22	0,25	0,12	9,45	0,14	11,28	0,35	30,21	18,55
2016	0,01	0,03	0,26	0,37	0,08	8,50	1,31	11,63	0,00	27,94	25,87
2017	0,03	0,08	0,28	0,44	0,03	12,90	0,14	13,66	0,08	33,05	25,27
2018	0,01	0,32	1,42	0,71	0,03	14,68	0,14	16,02	0,10	30,73	23,21

Примечание: *Бензин, включая бензин авиационный, бензин для реактивных двигателей, дистилляты нефтяные; Керосин, включая керосин для реактивных двигателей; Дизельное топливо, включая топливо печное бытовое; Сжиженный нефтяной газ, включая газы очищенные; Каменный уголь, включая уголь с повышенной зольностью, коксующийся уголь, каменный энергетический и уголь прочий ; Газ природный, включая газ нефтяной попутный. НД – нет данных.*

В качестве исходных данных для расчета исключенного углерода послужили данные Топливно-энергетического баланса Комитета по статистике МНЭ РК: топливо в качестве сырья для химической, нефтехимической и другой нетопливной продукции и топливо в качестве материала на нетопливные нужды.

Объемы топлива, используемые в неэнергетических целях, представлены в таблице 3.7. Оценка исключенного углерода проводилась для 1990 г. и за период 2000…2018 гг. За период 1991…1999 гг. оценка не производилась из-за отсутствия исходных данных.

Согласно Руководству МГЭИК (2006) объемы исключенного углерода вычитались из общих объемов нетто-эмиссии углерода по базовому подходу.

3.3.3 Методологические подходы

Методология расчета

Оценка выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2018 гг. проводилась в соответствии с Руководством МГЭИК (2006), согласно формуле (1):

$$E = M * k_{тнз} * k_1 * k_2 * 44/12 \quad (1)$$

где:

E – годовой выброс CO_2 (тонн/год);

M – фактическое потребление топлива за год (тонн/год);

$k_{тнз}$ – теплотворное нетто-значение (Дж/тонн),

k_1 – коэффициент окисления углерода в топливе (доля сгоревшего углерода),

k_2 – коэффициент выбросов углерода (тонн С/Дж),

44/12 - коэффициент пересчета углерода в углекислый газ.

Для расчетов выбросов CO_2 использовался метод уровня 1, базирующийся на национальной энергетической статистике и коэффициентах выбросов по умолчанию из Руководства МГЭИК 2006 г.

Данные о деятельности включают потребление внутри страны каждого вида топлива за каждый кадастровый год:

- количество произведенного первичного топлива;
- количество импортированного первичного и вторичного топлива;
- количество экспортированного первичного и вторичного топлива;
- изменения запасов топлива на начало и конец кадастрового года;
- топливо, использованное в неэнергетических целях («исключенный углерод»).

Для устранения двойного учета данные по производству вторичных видов, согласно Руководству МГЭИК, топлива не используются.

Исходные данные

Источником данных для расчетов выбросов ПГ в секторе «Энергетика» по базовому подходу являются данные Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан по ресурсам всех видов топлива в стране.

Источником данных по ресурсам топлива в стране за 1990 г. стал Топливный Баланс СССР, в той части, которая касается Казахской ССР.

Источником данных ресурсов топлива за 1991…1998 гг., в связи с отсутствием топливного баланса Республики Казахстан, послужили различные справочники и бюллетени национальной статистики, где отражались производство, экспорт, импорт и изменение остатков топлива на инвентаризационный год.

Основной источник ресурсов топлива за 1999…2018 гг. – Топливно-Энергетический Баланс (ТЭБ) Республики Казахстан, который формируется ежегодно Комитетом по статистике Министерства Национальной Экономики РК. Информационной базой ТЭБ является разработанная и утвержденная форма статистической отчетности № 1-ТЭБ (годовой периодичности), в которой отслеживается все виды ТЭР в республике.

Для контроля данных ресурсной части ТЭБ используются данные Министерства энергетики РК, Комитета таможенных доходов РК, предприятий РК по добыче ископаемого топлива и переработке топлива.

При расчетах выбросов ПГ использовались исходные данные потребления топлива в натуральных единицах измерения (тонна, тыс. куб. м, тыс. кВтч, тыс. Гкал).

Коэффициенты выбросов ПГ

Для расчетов выбросов CO_2 в секторе «Энергетика» по базовому подходу за период 1990…2018 гг. использовались коэффициенты теплотворного нетто-значения низшего, эмиссии углерода и фракции окисленного углерода по умолчанию, рекомендуемые Руководством МГЭИК 2006 (таблица 3.8).

Исключением является коэффициент теплотворного нетто-значения низшего для топлива печного бытового. Источник информации – ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод» - основной производитель в стране топлива печного бытового. Письмо предприятия о теплотворности производимого топлива печного бытового прилагалось в ответах для экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

Таблица 3.8 – Коэффициенты выбросов ПГ в секторе «Энергетика»

Топливо	$k_{пз}$		k_2		k_1	
	Теплотворное нетто значение	Источ-ник	Коэффициент эмиссии углерода, тС/ТДж	Источ-ник	Фракция окисленн-ого углерода	Источ-ник
Жидкое топливо						
Нефть сырая	42,3 ТДж/10^3 тонн	D	20,0	D	1	D
Газовый конденсат	44,2 ТДж/10^3 тонн	D	17,5	D	1	D
Бензин авиационный	44,3 ТДж/10^3 тонн	D	19,1	D	1	D
Бензин автомобильный	44,3 ТДж/10^3 тонн	D	18,9	D	1	D
Дистилляты нефтяные легкие	44,3 ТДж/10^3 тонн	D	19,1	D	1	D
Бензин для реактивных двигателей	44,3 ТДж/10^3 тонн	D	19,1	D	1	D
Керосин для реактивных двигателей	44,1 ТДж/10^3 тонн	D	19,5	D	1	D
Керосин для технических целей	43,8 ТДж/10^3 тонн	D	19,6	D	1	D
Дизельное топливо	43,0 ТДж/10^3 тонн	D	20,2	D	1	D
Топливо печное бытовое	42,8 ТДж/10^3 тонн	PS	20,2	D	1	D
Топочный мазут	40,4 ТДж/10^3 тонн	D	21,1	D	1	D
Сжиженный нефтяной газ	47,3 ТДж/10^3 тонн	D	17,2	D	1	D
Битум	40,2 ТДж/10^3 тонн	D	22,0	D	1	D
Смазочные материалы	40,2 ТДж/10^3 тонн	D	20,0	D	1	D
Нефтяной кокс	32,5 ТДж/10^3 тонн	D	26,6	D	1	D
Газ НПЗ	35,64ТДж/ 10^6 куб. м	D	15,7	D	1	D
Газообразное топливо						
Газ природный	34,78 ТДж/ 10^6 куб. м	D	15,3	D	1	D
Газ нефтяной попутный	34,78 ТДж /10^6 куб. м	D	15,3	D	1	D
Газ отбензиненный	34,78 ТДж/ 10^6 куб. м	D	15,3	D	1	D
Твердое топливо						
Коксующийся уголь	28,2 ТДж/10^3 тонн	D	25,8	D	1	D
Угольный концентрат	28,2 ТДж/10^3 тонн	D	25,8	D	1	D
Уголь каменный энергетический	18, 9 ТДж/10^3 тонн	D	26,2	D	1	D
Уголь каменный с повышенной зольностью	18,9 ТДж/10^3 тонн	D	26,2	D	1	D
Уголь каменный прочий	18,9 ТДж/10^3 тонн	D	26,2	D	1	D
Лигнит	11,9 ТДж/10^3 тонн	D	27,6	D	1	D
Брикетированный уголь	20,7 ТДж/10^3 тонн	D	26,6	D	1	D
Печной и лигнитовый кокс	28,2 ТДж/10^3 тонн	D	29,2	D	1	D
Смола из угля каменного	28,0 ТДж/10^3 тонн	D	22,0	D	1	D
Прочие виды топлива						
Твердая биомасса, дрова	15,6 ТДж/10^3 тонн	D	30,5	D	1	D

3.3.4 Оценка неопределенности

Основным источником данных о сжигании топлива в секторе «Энергетика» по базовому подходу являются национальные статистические данные РК, которые подвергаются процедурам качества контроля. Национальные данные, согласно Руководству МГЭИК 2006 г., признаются достаточно точными. Неопределенность в данных о деятельности в странах с хорошо развитой статистической системой колеблется в диапазоне ± 5 % для конкретного топлива. Казахстан можно отнести к странам с хорошей системой сбора данных, поэтому общая неопределенность в данных о деятельности по сжиганию конкретного топлива принята за 5 %.

При сжигании топлива неопределенности коэффициентов выбросов CO_2 относительно невелики. Для сектора «Энергетика» общее значение неопределенности для коэффициентов CO_2 по всем видам топлива, согласно Руководству МГЭИК 1996 г., принято за 7 %.

3.3.5 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов CO_2

В соответствии с рекомендациями МГЭИК, для устранения ошибок при переносе национальных статистических данных в расчетные таблицы разработана форма ТЭБ в формате Excel, где проверяются данные по каждому виду используемого топлива в несколько этапов.

На первом этапе при вводе исходных данных в расчетные таблицы автоматически рассчитывается сумма общего объема топлива (ресурсная часть) с учетом добычи, импорта и остатков на начало года, которая сравнивается с данными ТЭБ. На втором этапе при вводе исходных данных автоматически рассчитывается сумма общего потребления топлива в стране (распределительная часть) с учетом экспорта, остатков на конец года и потерь, которая также сравнивается с данными ТЭБ. На третьем этапе проверяется сбалансированность ресурсной и распределительной частей. На четвертом этапе проверяется распределение конечного потребления по видам экономической деятельности. Данные меры позволяют выявить ошибки при вводе исходных данных.

3.3.6 Пересчеты временных рядов

В секторе «Энергетика» по базовому подходу за 1990…2017 гг. производились пересчеты временных рядов.

В связи с замечаниями экспертной группы Секретариата (2019KAZQA371), таблицы CRF, категория 1.AB Reference Approach - Other Liquid fossil, позиция «tar». Ранее в эту позицию заносились значения по смоле как продукту переработки нефтепродуктов. После консультации со специалистами Комитета по статистике РК выяснилось, что смола - продукт перегонки угля каменного. Поэтому, данные по потреблению смолы и выбросы ПГ от нее за 2014…2017 гг. были перенесены из жидкого топлива в твердое топливо. В таблицах CRF в категории 1.AB по смоле произведены изменения и даны комментарии. В соответствии с этими изменениями, незначительно изменились суммарные выбросы CO_2 в категории 1.AB по жидкому и твердому топливу за 2014…2017 гг. Эти данные национальная статистика предоставила только с 2014 г. За период 1990-2013 г. таких данных нет.

В связи с замечаниями экспертной группы Секретариата (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan, таблица 1, E6). В целях улучшения отчетности и прозрачности данных в таблицах CRF в категориях 1.AB и 1 AD данные по потреблению и выбросам ПГ по нефти сырой и газовому конденсату (natural gas liquid) разделены за 1990…2017 гг. В связи с этим, изменились временные ряды по потреблению и выбросам CO_2 нефти сырой и появились временные ряды по потреблению и выбросам CO_2 газового конденсата. В таблицах CRF, в категориях 1AB и 1AD, в связи с этими изменениями, даны комментарии. В соответствии с этими изменениями, за 1990…2017 гг. незначительно изменились суммарные выбросы по жидкому топливу в этих категориях.

3.3.7 Планируемые улучшения

Улучшение инвентаризации выбросов ПГ в секторе «Энергетика» по базовому подходу планируется за счет контроля исходных данных ресурсной части ТЭБ национальной статистики дополнительной информацией с крупных предприятий РК, учета информации Министерства энергетики РК, аналитических и справочных материалов по потреблению топлива в стране. Также улучшение инвентаризации выбросов ПГ в секторе «Энергетика» по базовому подходу планируется за счет учета, по возможности, всех замечаний экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов.

В связи на замечания экспертной группы Секретариата (2019KAZQA330). Антрацит не использовался в Казахстане за 1990…2018 гг. Исключение составляет незначительный импорт (40 тыс тонн) в 1990 г., который использовался в качестве сырья в производстве нефтехимической продукции. В соответствии с этим, этот объем антрацита занесен в таблицы CRF в категорию 1.AD и объемы выбросов ПГ от него не учитывались. В данной инвентаризации в CRF для антрацита проставлены значения «NO» и даны комментарии. В предыдущих инвентаризациях в CRF в позицию «Антрацит» были занесены значения угля каменного энергетического, в связи с отсутствием специальной позиции в CRF. После замечаний экспертной группы Секретариата для каменного энергетического угля была открыта специальная позиция.

В ответ на замечания экспертной команды Секретариата (019KAZQA186). В таблицах CRF в категории 1AD Feedstock's, reductants and non-energy use of fuels некоторые виды топлива отсутствуют (оримульсия, сланцевая нефть, этан, нефть, антрацит и другие), но в графе L11 (Reported under) эти виды отражаются. Все вышеуказанные виды топлива не используются в Казахстане, поэтому стоит ключ «NO». Графа L11 (Reported under) была заполнена ошибочно. В CRF, категория 1AD, графа L11 откорректирована в связи с отсутствием этих видов топлива.

В ответ на замечания экспертной команды Секретариата (2019KAZQA183, 2019KAZQA184) об отсутствии в категории 1.AB Reference Approach данных по внутренней авиации, внутреннему судоходству. В категории 1 AB по базовому подходу, согласно Руководству МГЭИК, оцениваются выбросы CO_2 по ресурсам топлива в стране на инвентаризационный год (отдельные виды топлива). Выбросы CO_2 по расходам топлива (авиация, судоходство) оцениваются по секторному подходу в категории 1.A.3 Transport.

В CRF в категории 1 AB Твердое топливо изменены ключи для угля каменного энергетического, угля с повышенной зольностью, угольного концентрата и угля прочего за 1990…2014 гг. Вместо ключа NA проставлен ключ IE, т.к. данные по этим видам углей за период 1990… 2014 гг. национальная статистика предоставляла в агрегированном виде в суббитуминозном угле. В CRF занесены комментарии по этому поводу.

Согласно замечаниям экспертной группы занесены комментарии в таблицу 9 CRF для тех видов топлива, которые включены в другом месте «IE».

3.4 Выбросы парниковых газов в секторе «Энергетика» по секторному подходу за 1990…2018 гг. (1.AA ОФО)

В секторе «Энергетика» по секторному подходу оценивались выбросы ПГ по видам экономической деятельности в Казахстане от сжигания топлива от стационарных и мобильных источников.

В соответствии с Руководством МГЭИК 2006 г. оценка выбросов ПГ (CO_2, CH_4, N_2O, NOx, CO, NMVOC и SO_2) выполнялась по категориям источников выбросов ПГ:

- 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.

3.4.1 Энергетическая промышленность (1.А.1 ОФО)

3.4.1.1 Обзор

Основным источником выбросов ПГ в секторе «Энергетика» является категория «Энергетическая промышленность», включающая производство тепло- и электроэнергии (1.А.1а), перегонку нефти(1.А.1b) и производство нефти, газа и твердого топлива (1.А.1с). Ежегодно около половины всех выбросов ПГ в секторе «Энергетика» приходится на производство тепло- и электроэнергии.

В настоящее время производство электро-и теплоэнергии в Казахстане осуществляется 76 электростанциями, совокупная установленная мощность которых составляет 20 591,5 МВт. Более 90% выработки обеспечивается за счет ТЭЦ. По данным Комитета по статистике РК, объем производства электроэнергии в 2018 г. составил 96,3 млрд кВт*ч (+5,3 % к 2017 г.), объем теплоэнергии составил 92,9 млрд Гкал (+4,9 % к 2017 г.). В основном выработка электроэнергии производится на тепловых паротурбинных электростанциях, которые используют твердое топливо, что приводит к значительным выбросам ПГ.

Фактическое потребление топлива

Основной потребитель топлива в категории «Энергетическая промышленность» - подкатегория 1.А.1а «Производство электроэнергии и тепла» (таблица 3.9).

Таблица 3.9 - Детализированное потребление топлива в категории «Энергетическая промышленность» в 2018 г. (секторный подход)

Потребленное топливо, ПДж	**1.А.1**	1.А.1а	1.А.1b	1.А.1с
Нефть сырая	**65,456**	-	38,841	26,615
Газовый конденсат	**14,465**	-	-	14,465
Керосин для технических целей	**0,008**	0,0002	-	0,008
Топливо печное бытовое	**0,402**	0,317	0,085	-
Топочный мазут	**12,999**	8,537	4,461	0,001
Сжиженный нефтяной газ	**0,434**	0,216	0,0007	0,218
Газы очищенные, включая этилен и др.	**16,093**	0,0006	16,092	-
Уголь каменный энергетический	**737,982**	737,270	0,019	0,692
Уголь каменный с повышенной зольностью	**201,386**	201,385	-	-
Коксующийся уголь	**-**	-	-	-
Лигнит	**4,951**	4,926	-	0,025
Уголь каменный прочий	**52,096**	51,936	-	0,160
Газ природный	**225,725**	194,410	2,773	28,541
Газ нефтяной попутный	**88,498**	31,185	0,907	56,406
Газ отбензиненный	**59,991**	-	2,161	57,831

Примечание: 1. "–"топливо не использовалось.

2. В целях устранения двойного учета топливо, используемое мобильными источниками (бензин, керосин и дизельное топливо), отнесено к категории «Транспорт» (1.А.3).

Общее потребление топлива в 2018 г. в категории «Энергетическая промышленность» составило 1482,952 ПДж, что относительно 1990 г. меньше на 10,6 %, относительно 2017 г. – больше на 5,1 % (таблица 3.10). За период 1990…2018 гг. прослеживается тенденция снижения потребления топлива за 1990…1999 гг. и постепенный рост с 2000 г., что соответствует экономической ситуации в стране.

Таблица 3.10 – Потребление топлива в категории «Энергетическая промышленность» за период 1990…2018 гг. (секторный подход)

Год	**Всего топливо, ПДж**	**По видам топлива, ПДж**		
		Жидкое топливо	**Твердое топливо**	**Газообразное топливо**

1990	**1659,194**	257,644	1068,975	291,735
1991	**1631,663**	263,575	1050,696	286,137
1992	**1351,465**	150,382	952,078	246,879
1993	**1239,205**	121,817	889,647	225,947
1994	**1106,173**	122,493	771,545	210,764
1995	**1118,610**	169,195	751,226	196,813
1996	**1031,970**	189,207	663,325	178,072
1997	**967,199**	213,443	586,218	166,045
1998	**923,111**	208,421	554,419	158,804
1999	**620,707**	58,691	430,309	131,370
2000	**707,430**	67,481	488,392	143,214
2001	**719,631**	60,650	535,986	113,918
2002	**789,186**	74,835	530,199	149,837
2003	**892,866**	82,309	590,563	167,801
2004	**1026,750**	110,721	680,975	191,763
2005	**1093,512**	116,787	670,404	213,335
2006	**1191,108**	124,467	735,406	297,900
2007	**1119,480**	100,239	736,057	251,465
2008	**1053,260**	107,714	685,719	201,613
2009	**1131,628**	100,971	763,990	266,655
2010	**1229,647**	112,006	815,318	302,322
2011	**1234,557**	97,519	839,675	297,359
2012	**1308,668**	102,206	881,859	324,601
2013	**1338,643**	144,255	940,417	253,968
2014	**1358,518**	96,545	909,909	351,653
2015	**1296,058**	114,643	832,303	348,772
2016	**1328,624**	115,443	863,163	349,598
2017	**1410,968**	120,605	928,322	361,558
2018	**1482,952**	112,236	996,414	374,214

Выбросы прямых ПГ

Общие выбросы ПГ в 2018 г. в категории «Энергетическая промышленность» составили 125,236 млн. тонн CO_2–экв., что на 12 % меньше уровня 1990 г. и на 5,7% больше уровня 2017 г. (таблица 3.11). Более 99 % всех выбросов ПГ составляют выбросы CO_2. Выбросы CO_2 в 2018 г. в данной категории составили 124,717 млн. тонн, что на 12 % ниже уровня 1990 г. и на 5,6 % больше уровня 2017 г.

Таблица 3.11 – Динамика выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» в разрезе типов топлива за период 1990…2018 гг. (секторный подход)

Год	**Всего выбросов ПГ, млн тонн CO_2–экв.**	**Выбросы CO_2 (млн тонн)**			
		Всего	**Жидкое топливо**	**Твердое топливо**	**Газообразное топливо**
1990	**142,368**	141,771	19,381	103,108	16,366
1991	**140,085**	139,499	19,813	101,346	16,052
1992	**117,445**	116,944	11,307	91,631	13,850
1993	**108,204**	107,741	9,312	85,622	12,676
1994	**95,768**	95,362	9,273	74,165	11,824
1995	**96,572**	96,165	12,731	72,292	11,041
1996	**88,457**	88,087	14,159	63,837	9,990
1997	**82,086**	81,746	15,905	56,416	9,315
1998	**78,212**	77,889	15,518	53,355	8,909
1999	**53,400**	53,175	4,350	41,430	7,370
2000	**60,805**	60,547	4,983	46,919	8,034
2001	**63,296**	63,020	4,472	51,491	6,391

2002	**67,701**	67,415	5,557	50,936	8,406
2003	**76,408**	76,086	6,109	56,736	9,414
2004	**87,896**	87,525	8,104	65,489	10,758
2005	**92,263**	91,882	8,614	64,481	11,968
2006	**99,443**	99,039	9,161	70,722	16,712
2007	**94,847**	94,452	7,257	70,763	14,107
2008	**89,713**	89,336	7,834	65,923	11,310
2009	**96,061**	95,661	7,203	73,498	14,959
2010	**103,753**	103,322	7,921	78,442	16,960
2011	**104,783**	104,461	7,011	80,768	16,681
2012	**110,894**	110,434	7,469	84,755	18,210
2013	**115,522**	115,028	10,435	90,345	14,248
2014	**114,552**	114,078	6,934	87,416	19,728
2015	**108,152**	107,710	8,188	79,955	19,566
2016	**111,271**	110,815	8,260	82,941	19,612
2017	**118,473**	117,984	8,500	89,201	20,283
2018	**125,236**	124,717	7,796	95,748	20,993

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива за период 1990…2018 гг. показали общую тенденцию к снижению. В 2018 г. выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива составили 7,976 млн. тонн, что в 2,4 раза меньше уровня 1990 г. и на 6,2 % меньше уровня 2017 г.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива за период 1990…2018 гг. показали общую тенденцию к снижению. В 2018 г. выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива составили 95,748 млн. тонн, что на 7,1 % меньше уровня 1990 г. и больше уровня 2017 г. на 7,3 %. Рост выбросов ПГ от твердого топлива в 2018 г. относительно 2017 г. связан с ростом выработки электро- и теплоэнергии в стране.

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива за исследуемый период имели общую тенденцию к росту. В 2018 г. выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива составили 20,993 млн. тонн, что больше на 28 % уровня 1990 г. и больше на 3,5 % уровня 2017 г.

В основном, для выработки электро-и теплоэнергии в Казахстане используется твердое топливо (рисунок 3.7).

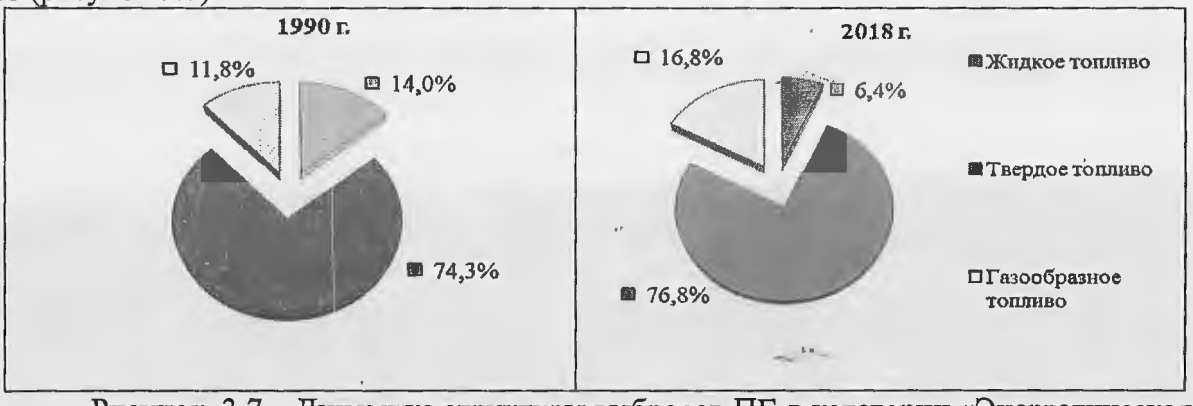

Рисунок 3.7 – Динамика структуры выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» (секторный подход)

Динамика выбросов CO_2 в категории «Энергетическая промышленность» по основным источникам представлена на рисунке 3.8 и таблице 3.12.

Рисунок 3.8 – Выбросы ПГ в категории «Энергетическая промышленность» за 1990…2018 гг. по основным источникам (секторный подход, млн. тонн)

Таблица 3.12 - Выбросы ПГ в категории «Энергетическая промышленность» за период 1990…2018 гг. по основным источникам (секторный подход)

ПГ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Всего, млн тонн CO_2 – экв.	**142,368**	**140,085**	**117,445**	**108,204**	**95,768**	**96,572**	**88,457**	**82,086**	**78,212**	**53,4**	**60,805**	**63,296**	**67,701**	**76,408**
CO_2, млн тонн	***141,771***	***139,498***	***116,944***	***107,740***	***95,361***	***96,165***	***88,086***	***81,776***	***77,889***	***53,175***	***60,547***	***63,02***	***67,415***	***76,086***
a. Производство электро- и теплоэнергии	112,392	110,107	108,041	101,018	87,281	85,261	75,029	65,951	62,340	44,809	53,557	57,403	58,418	64,342
b. Перегонка нефти	2,877	3,632	2,780	2,282	3,929	6,732	8,919	11,244	11,065	1,916	1,857	2,534	3,177	3,749
c. Производство нефти, газа и твердого топлива	26,500	25,758	6,122	4,439	4,150	4,170	4,137	4,551	4,483	6,449	5,133	3,082	5,818	7,994
CH_4, тыс тонн	***2,27***	***2,22***	***1,66***	***1,49***	***1,35***	***1,44***	***1,40***	***1,40***	***1,33***	***0,74***	***0,85***	***0,86***	***1,00***	***1,16***
N_2O, тыс тонн	***1,81***	***1,78***	***1,54***	***1,43***	***1,25***	***1,25***	***1,13***	***1,02***	***0,97***	***0,69***	***0,79***	***0,86***	***0,88***	***0,98***

Продолжение таблицы 3.12

ПГ	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Всего, млн тонн CO_2 – экв.	**87,896**	**92,263**	**99,443**	**94,847**	**89,713**	**96,061**	**103,753**	**104,783**	**110,894**	**115,522**	**114,552**	**108,152**	**111,271**	**118,473**	**125,236**
CO_2, млн тонн	**87,525**	**91,882**	**99,039**	**94,452**	**89,336**	**95,661**	**103,322**	**104,461**	**110,434**	**115,028**	**114,078**	**107,71**	**110,815**	**117,984**	**124,717**
a. Производство электро- и теплоэнергии	72,234	70,614	75,925	77,864	74,268	81,463	86,837	89,356	95,916	95,702	99,406	92,319	93,368	102,296	109,111
b. Перегонка нефти	5,399	7,330	4,885	4,180	4,033	4,633	5,725	4,699	4,600	4,887	4,439	3,123	3,974	4,968	4,545
c. Производство нефти, газа и твердого топлива	9,892	13,937	18,229	12,408	11,034	9,565	10,759	10,405	9,918	14,439	10,233	12,267	13,472	10,720	11,061
CH_4,тыс тонн	***1,33***	***1,52***	***1,50***	***1,40***	***1,38***	***1,34***	***1,46***	***1,43***	***1,51***	***1,63***	***1,55***	***1,52***	***1,55***	***1,66***	***1,71***
N_2O,тыс тонн	***1,13***	***1,15***	***1,23***	***1,21***	***1,15***	***1,23***	***1,32***	***1,35***	***1,42***	***1,52***	***1,46***	***1,35***	***1,40***	***1,50***	***1,60***

Таблица 3.13 – Выбросы косвенных ПГ в категории «Энергетическая промышленность» за 1990…2018 гг. (секторный подход)

Годы	ПГ, тыс тонн			
	CO	NOx	NMVOC	SO_2
1990	32,68	423,94	8,29	711,54
1991	31,15	417,18	8,15	700,02
1992	26,27	353,16	6,76	537,79
1993	24,16	325,50	6,19	499,65
1994	21,50	287,85	5,53	410,83
1995	21,53	289,01	5,59	420,92
1996	19,69	263,82	5,16	372,66
1997	18,27	243,76	4,84	330,03
1998	17,41	232,14	4,62	312,09
1999	12,12	160,61	3,10	208,74
2000	13,77	183,15	3,54	223,64
2001	14,05	191,82	3,61	237,32
2002	15,24	203,37	3,94	259,47
2003	17,18	229,24	4,47	273,11
2004	19,76	263,86	5,14	302,80
2005	20,82	275,07	5,46	327,35
2006	23,03	296,86	5,96	332,59
2007	21,73	284,92	5,60	318,10
2008	20,23	269,13	5,27	308,32
2009	22,14	289,38	5,66	315,81
2010	24,03	312,34	6,15	327,89
2011	24,18	316,0	6,17	337,38
2012	25,65	333,62	6,54	368,29
2013	26,05	347,24	6,69	373,01
2014	26,68	345,03	6,79	357,59
2015	25,34	324,93	6,47	342,21
2016	25,99	334,47	6,63	351,54
2017	29,07	356,844	7,04	359,45
2018	29,09	377,51	7,41	384,60

В 2018 г. выбросы ПГ в категории «Энергетическая промышленность» распределились следующим образом: производство электро- и теплоэнергии – 87 %, перегонка нефти - 4 %, добыча нефти, газа и твердого топлива – 9 %.

Выбросы CH_4 в категории «Энергетическая промышленность» в 2018 г. составили 1,71 тыс тонн, что меньше уровня 1990 г. в 1,3 раза и больше уровня 2017 г. на 3 %.

Выбросы N_2O в категории «Энергетическая промышленность» в 2018 г. составили 1,60 тыс тонн, что меньше уровня 1990 г. на 12 % и больше уровня 2017 г. на 7 %.

Выбросы косвенных ПГ

Для косвенных ПГ в категории «Энергетическая промышленность» отмечается тенденция сокращения выбросов за период 1990…1999 гг. и постепенный рост с 2000 г. (таблица 3.13).

В 2018 г. в категории «Энергетическая промышленность» выбросы косвенных ПГ составили:

CO	29,09 тыс.тонн (- 11 % от уровня 1990 г. и 0 % к уровню 2017 г.);
NOx	377,51 тыс.тонн (- 11 % от уровня 1990 г. и + 5,8 % к уровню 2017 г.);
NMVOC	7,41 тыс.тонн (- 10,6 % от уровня 1990 г. и + 5,2 % к уровню 2017 г.);
SO_2	384,60 тыс.тонн, что в 1,8 раз меньше уровня 1990 г. и + 7 % к уровню 2017 г.).

3.4.1.2 Методологические подходы

Методология расчета

Оценка прямых выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» за период 1990…2018 гг. проведена в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. Для расчетов выбросов ПГ использовался метод 1 уровня со статистическими данными об объемах всех видов сожженного топлива в энергетической промышленности и коэффициентами выбросов ПГ по умолчанию (таблица 3.8). Исключением является коэффициент теплотворного нетто-значения низшего для топлива печного бытового. Источник информации – ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод» - основной производитель в стране топлива печного бытового. Письмо предприятия о теплотворности производимого топлива печного бытового, которое определялось лабораторным путем, прилагалось в ответах для экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

Расчеты выбросов косвенных ПГ (CO, NOx, NMVOC) проведены в соответствии с Руководством МГЭИК 1996 г. Коэффициенты для этих ПГ также приняты по умолчанию.

Расчеты выбросов SO_2 проведены на уровне 2 с коэффициентами, которые были рассчитаны в соответствии с Руководством МГЭИК (1996). Расчет проводился для тех видов топлива, для которых имелись данные по содержанию серы в топливе, содержанию серы в золе, а также имелась информация по применяемым технологиям для сокращения выбросов оксидов серы.

В целях устранения двойного учета топлива в категории «Энергетическая промышленность» бензин, керосин и дизельное топливо, используемое мобильными источниками, отнесено к категории «Транспорт» (1.A.3).

Исходные данные

Источником данных для расчетов выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» являются данные Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан по объемам сожженного топлива в энергетической промышленности и при добыче топлива.

Источником данных объемов сожженного топлива за 1990 г. стал Топливный Баланс СССР, в той части, которая касается Казахской ССР.

Источником данных объемов сожженного топлива за 1991…1998 гг., в связи с отсутствием топливного баланса Республики Казахстан, послужили различные справочники и бюллетени национальной статистики, где отражалось потребление топливно-энергетических ресурсов в разрезе видов экономической деятельности.

Основной источник данных за 1999…2018 гг. - Топливно-Энергетический Баланс (ТЭБ) Республики Казахстан, который формируется ежегодно Комитетом по статистике Министерства Национальной Экономики РК. Информационной базой ТЭБ является разработанная и утвержденная форма статистической отчетности № 1-ТЭБ (годовой периодичности), в которой отслеживается все виды ТЭР в республике.

Для контроля данных расходной части ТЭБ используются данные крупных предприятий РК по потреблению топлива и количеству произведенной продукции, полученные путем письменных запросов.

При расчетах выбросов ПГ использовались исходные данные потребления топлива в натуральных единицах измерения (тонна, тыс. куб. м, тыс. кВтч, тыс. Гкал).

3.4.1.3 Оценка неопределенности

Данные о деятельности для оценки выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность представлены национальной энергетической отчетностью. Согласно Руководству МГЭИК 2006 г. национальные данные признаются достаточно точными. В странах с хорошо развитой статистической системой неопределенность статистических данных по сжиганию топлива в энергетической промышленности составляет менее 1 %. Республику Казахстан можно отнести к странам с такой системой сбора данных, поэтому общая неопределенность в данных о деятельности по сжиганию топлива принята за 1 %.

Данные по биомассе не настолько достоверны, как данные по ископаемому топливу, поэтому неопределенность в данных о деятельности по биомассе принята за 30 %.

Согласно Руководству МГЭИК (2006 г.) при сжигании ископаемого топлива неопределенность коэффициентов выбросов CO_2 относительно невелика. Для всех категорий источников сектора «Энергетика» общее значение неопределенности коэффициентов CO_2 принято за 7 %.

Коэффициенты выбросов CH_4 и в особенности N_2O являются в значительной степени неопределенными. Высокую неопределенность можно объяснить отсутствием соответствующих измерений и последующего обобщения, неопределенностями в измерениях или недостаточным пониманием процесса выброса. За неимением конкретных для Казахстана оценок неопределенности для коэффициентов выбросов CH_4 и N_2O, значения неопределенности использованы по умолчанию из Руководства EMEP/CORINAIR (1999 г.). Для энергетической промышленности Казахстана оценка неопределенности для CH_4 и N_2O составляет 50 %.

3.4.1.4 Процедура ОК/КК

Для устранения ошибок при переносе национальных статистических данных в расчетные таблицы разработана форма ТЭБ в формате Excel, где проверяются данные по каждому виду используемого топлива в несколько этапов.

На первом этапе при вводе исходных данных в расчетные таблицы автоматически рассчитывается сумма общего объема топлива (ресурсная часть) с учетом добычи, импорта и остатков на начало года, которая сравнивается с данными ТЭБ. На втором этапе контроля качества при вводе исходных данных автоматически рассчитывается сумма общего потребления топлива в стране (распределительная часть) с учетом экспорта, остатков на конец года и потерь, которая также сравнивается с данными ТЭБ. На третьем этапе проверяется сбалансированность ресурсной и распределительной частей. На четвертом этапе проверяется распределение конечного потребления по видам экономической деятельности. Данные меры позволяют выявить ошибки при вводе исходных данных.

Для устранения двойного учета топлива и контроля данных на постоянной основе проводятся консультации со специалистами, которые рассчитывают выбросы ПГ в категориях «Транспорт» и «Летучие эмиссии», а также секторе «Промышленные процессы и использование продуктов».

3.4.1.5 Пересчеты

Пересчеты временных рядов выбросов ПГ по категории «Энергетическая промышленность» в секторе «Энергетика» за 1990…2017 годы производились.

В связи с замечаниями экспертной группы Секретариата (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan, таблица 1, E6). В целях улучшения отчетности и прозрачности данных в таблицах CRF в категории 1.A.1 данные по потреблению и выбросам ПГ по нефти сырой и газовому конденсату (natural gas liquid) разделены за 1990…2017 гг. В соответствии с этим, произведен пересчет временного ряда выбросов CO_2 по нефти сырой. Сформирован отдельный временной ряд по газовому конденсату со своими коэффициентами выбросов ПГ за 1990…2017 гг. В связи с этим, незначительно изменились суммарные значения выбросов ПГ по жидкому топливу в этих категориях.

3.4.1.6 Планируемые улучшения

Улучшение инвентаризации выбросов ПГ в категории «Энергетическая промышленность» планируется за счет учета информации Министерства энергетики РК, аналитических и справочных материалов по потреблению топлива в стране с целью контроля данных расходной части ТЭБ национальной статистики. В целях улучшения и прозрачности отчетности оценки выбросов ПГ в данной категории планируется учитывать, по возможности, все замечания экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов.

В ответ на замечания экспертной группы Секретариата (2019KAZQA380). CRF, категория 1.A.1 - Прочие виды топлива. В CRF за 2009…2017 гг. для прочих видов топлива был изменен ключ с «IE» на «NA», т.к. с 2009 г. данные по потреблению прочих видов топлива в ТЭБ национальной статистики отсутствуют. Такие данные национальная статистика предоставляла за период 1990…2008 гг. С 2009 г. данные отсутствуют в ТЭБ, в связи отсутствием кода в статистическом классификаторе по промышленной продукции (СКПП). Однако, по утверждению специалистов, формирующих ТЭБ, прочие виды топлива учтены в соответствующих видах

топлива (жидкое, твердое, газообразное). Таким образом, выбросы CO_2 и потребление прочих видов топлива за этот период учтены в секторе «Энергетика». Для улучшения отчетности инвентаризации выбросов ПГ неоднократно запрашивались данные по потреблению прочих видов топлива за эти годы у национальной статистики. Но по объективным причинам, они не могут предоставить их.

3.4.2 Обрабатывающая промышленность и строительство (1.A.2 ОФО)

3.4.2.1 Обзор

Категория «Обрабатывающая промышленность и строительство» включает выбросы ПГ от сжигания топлива во всех отраслях промышленности РК для собственных и технологических нужд: 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» («Горнодобывающая промышленность», «Производство текстиля и кожи», «Производство транспортных средств и оборудования», «Машины и механизмы», «Лес и лесоматериалы», «Строительство», «Не указанные отрасли»).

Фактическое потребление топлива

Детализированное потребление топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2018 г. и динамика потребления топлива за 1990…2018 гг. представлены в таблицах 3.14, 3.14a - 3.15.

Таблица 3.14 - Детализированное потребление топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2018 г. (секторный подход, ПДж)

Топливо	1.A.2	1.A.2a	1.A.2b	1.A.2c	1.A.2d	1.A.2e	1.A.2f	1.A.2g
Нефть сырая	**0,012**	-	-	-	-	-	-	0,012
Керосин для технических целей	**0,118**	0,022	0,052	0,012	-	0,013	0,0005	0,019
Топливо печное бытовое	**0,874**	0,004	-	-	-	0,173	0,114	0,583
Топочный мазут	**26,665**	13,996	10,028	0,239	0,096	1,424	0,177	0,705
Сжиженный нефтяной газ	**5,917**	3,916	0,008	0,058	0,099	0,399	0,806	0,631
Битум	**2,022**	-	0,0006	0,0004	-	-	0,952	1,069
Масло смазочное	**0,205**	0,028	0,044	-	-	0,002	0,004	0,127
Уголь каменный энергетический	**85,073**	0,050	55,017	0,183	0,011	0,759	11,492	17,561
Уголь каменный с повышенной зольностью	**13,409**	2,801	0,258	0,005	0,002	0,138	9,381	0,824
Коксующийся уголь	**164,522**	161,602	1,693	0,012	-	0,012	1,123	0,080
Уголь каменный прочий	**58,718**	18,074	13,623	0,006	0,018	19	6,887	1,110
Лигнит	**1,120**	-	0,012	0,008	-	0,220	0,538	0,342
Коксовый газ	**26,426**	26,129	-	-	-	-	-	0,297
Газ природный	**32,401**	0,983	-	5,443	0,648	7,173	3,796	14,358
Газ нефтяной попутный	**24,560**	13,613	-	4,254	-	0,578	1,181	4,934

Примечание: 1. "– "топливо не использовалось.

2. В целях устранения двойного учета топливо, используемое мобильными источниками (бензин, керосин и дизельное топливо), отнесено к категории «Транспорт» (1.A.3).

3. В целях устранения двойного учета потребление кокса и угольного концентрата в черной и цветной металлургии отнесено к сектору «Промышленные процессы и использование продуктов».

Таблица 3.14а - Детализированное потребление топлива в подкатегории 1.A.2g «Все другие отрасли промышленности» в 2018 г. (секторный подход, ПДж)

Топливо	1.A.2g	Горнодо-бывающая промыш-ленность	Производство текстиля и кожи	Производство транспорт. средств и оборудования	Лес и лесо-материалы	Машины и механизмы	Строитель-ство	Не указанные отрасли
Нефть, включая газовый конденсат	**0,012**	-	-	-	-	-	0,012	-
Керосин для технических целей	**0,019**	0,016	0,000009	0,001	-	0,0004	0,0004	0,001
Топливо печное бытовое	**0,583**	0,142	-	-	-	0,005	0,432	0,004
Топочный мазут	**0,705**	0,190	-	-	-	0,288	0,188	0,039
Сжиженный нефтяной газ	**0,631**	0,143	0,020	0,012	0,009	0,053	0,331	0,063
Битум	**1,069**	0,082	-	-	-	0,000008	0,987	-
Масло смазочное	**0,127**	0,045	0,002	0,0008	-	0,035	0,034	0,010
Уголь каменный энергетический	**17,561**	15,697	0,045	-	0,014	0,858	0,444	0,503
Уголь каменный с повышенной зольностью	**0,824**	0,219	0,008	0,034	0,005	0,063	0,171	0,324
Коксующийся уголь	**0,080**	0,029	-	-	-	0,016	0,035	0,00001
Уголь каменный прочий	**1,110**	0,380	0,012	0,038	0,005	0,118	0,309	0,248
Лигнит	**0,342**	0,255	-	-	-	0,009	0,014	0,064
Коксовый газ	**0,297**	-	-	-	-	0,297	-	-
Газ природный	**14,358**	9,887	0,324	0,245	0,006	0,844	2,594	0,458
Газ нефтяной попутный	**4,934**	4,002	0,014	-	0,001	0,096	0,749	0,072

Таблица 3.15 – Потребление топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2018 гг. (секторный подход)

Год	Всего, ПДж	Потребление топлива, ПДж		
		Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**247,096**	67,025	114,244	62,604
1991	**243,113**	66,576	114,864	61,152
1992	**410,944**	120,299	188,821	98,678
1993	**329,426**	100,458	153,283	73,229
1994	**222,020**	63,727	109,311	47,141
1995	**198,433**	55,740	103,756	37,170
1996	**174,231**	48,348	93,301	31,029
1997	**185,739**	50,921	102,026	30,809
1998	**173,381**	47,508	96,666	27,434
1999	**233,288**	29,733	153,226	13,303
2000	**261,819**	28,300	163,247	28,848
2001	**287,828**	26,730	183,435	27,478
2002	**310,804**	31,038	189,111	39,363
2003	**325,222**	33,950	200,041	38,912
2004	**292,155**	32,055	206,770	35,929
2005	**338,511**	39,713	213,796	44,072
2006	**342,260**	51,611	239,618	50,945
2007	**387,896**	43,015	278,808	63,485
2008	**353,707**	46,849	257,166	49,009
2009	**345,911**	39,000	259,391	47,447
2010	**355,079**	39,172	262,482	53,312
2011	**365,671**	33,519	274,989	56,928
2012	**356,100**	36,120	269,069	50,697
2013	**335,082**	37,280	241,854	55,838
2014	**414,698**	34,025	324,679	55,426
2015	**438,602**	47,831	335,928	54,793
2016	**423,725**	34,740	340,092	48,514
2017	**434,614**	41,259	340,654	52,317
2018	**425,082**	37,580	330,914	56,217

Динамика потребления топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» имеет тенденцию снижения с 1990 г. по 1998 г. и постепенный рост с 1999 г. по настоящее время. В 2018 г. потребление топлива в данной категории составило 425,082 ПДж, что больше уровня 1990 г. в 1,7 раз и меньше уровня 2017 г. на 2,2 %. В основном, в промышленности Казахстана используется твердое топливо. Основные потребители топлива - черная и цветная металлургия, а также горнорудная промышленность.

Выбросы прямых ПГ

В 2018 г. суммарные выбросы ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» составили 36,404 млн.тонн CO_2-экв. что относительно уровня 1990 г.

Таблица 3.16 – Выбросы ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2018 гг. в разрезе отраслей промышленности (секторный подход)

ПГ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Всего, млн тонн CO_2-экв.	**19,636**	**19,35**	**33,556**	**27,031**	**18,376**	**16,651**	**14,7**	**15,736**	**14,736**	**20,602**	**22,674**	**25,062**	**26,704**	**28,002**
CO_2, млн тонн	***19,535***	***19,249***	***33,387***	***26,894***	***18,280***	***16,562***	***14,620***	***15,649***	***14,654***	***20,481***	***22,548***	***24,922***	***26,559***	***27,850***
Черная металлургия	8,523	7,926	11,020	8,880	6,195	6,653	5,865	7,572	6,626	8,510	9,284	11,396	11,324	11,707
Цветная металлургия	2,497	2,280	4,550	4,423	3,857	4,000	4,124	4,107	4,542	7,684	7,255	5,953	6,083	6,290
Химическая промышленность	1,904	1,368	3,560	1,840	1,097	1,128	0,907	0,681	0,415	0,206	0,372	0,596	0,693	0,406
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,039	0,043	0,094	0,061	0,033	0,021	0,024	0,042	0,039	0,011	0,004	0,002	0,010	0,011
Пищевая промышленность	0,772	0,746	3,6	2,907	2,366	1,530	1,329	1,374	1,346	0,765	0,838	1,097	1,078	1,021
Не металлические минералы	4,848	5,953	3,125	2,078	1,060	0,728	0,496	0,386	0,412	0,706	0,808	1,266	1,601	1,832
Другие отрасли, в том числе:	0,951	0,931	7,928	6,704	3,671	2,499	1,874	1,485	1,271	2,598	3,986	4,612	5,770	6,582
*- горнодобывающая промышленность**										*2,156*	*3,393*	*3,788*	*5,016*	*5,724*
*- строительство**										*0,098*	*0,162*	*0,234*	*0,203*	*0,275*
CH_4, тыс тонн	***1,417***	***1,424***	***2,364***	***1,921***	***1,350***	***1,260***	***1,126***	***1,217***	***1,143***	***1,567***	***1,580***	***1,720***	***1,801***	***1,840***
N_2O, тыс тонн	***0,220***	***0,219***	***0,369***	***0,298***	***0,209***	***0,193***	***0,172***	***0,188***	***0,178***	***0,271***	***0,290***	***0,324***	***0,336***	***0,357***

Примечание: * Данные по горнодобывающей промышленности и строительству приводятся с 1999 г. За период 1990…1998 г. входят в итоговую сумму «Другие отрасли».

Продолжение таблицы 3.16

ПГ	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Всего, млн тонн CO_2-экв.	**25,768**	**29,222**	**30,121**	**32,344**	**29,738**	**28,971**	**30,052**	**31**	**30,355**	**28,228**	**35,537**	**37,601**	**36,629**	**37,348**	**36,404**
CO_2, млн тонн	***25,619***	***29,059***	***29,945***	***32,142***	***29,551***	***28,784***	***29,863***	***30,805***	***30,163***	***28,054***	***35,305***	***37,357***	***36,385***	***37,102***	***36,164***
Черная металлургия	9,874	12,261	7,677	10,133	8,576	9,815	9,015	9,094	9,696	9,577	17,946	19,562	20,505	20,931	20,610
Цветная металлургия	6,151	7,740	11,897	11,633	11,371	9,857	11,137	11,392	10,443	8,072	7,004	7,524	7,677	7,551	7,566
Химическая промышленность	0,202	0,214	0,354	0,407	0,383	0,534	0,333	0,721	0,727	0,695	0,603	0,698	0,444	0,518	0,589
Целлюлозно-бумажная промышленность	0,036	0,024	0,029	0,042	0,013	0,028	0,031	0,012	0,010	0,034	0,006	0,044	0,045	0,056	0,053
Пищевая промышленность	1,129	1,060	1,056	1,944	1,434	0,996	1,416	0,390	0,669	0,645	0,674	1,159	0,734	0,719	0,737
Не металлические минералы	2,112	2,403	2,751	2,414	2,156	2,475	2,996	3,691	3,067	3,862	4,149	3,894	2,972	3,421	3,293
Другие отрасли, в том числе:	6,114	5,355	6,180	5,567	5,616	5,078	4,934	5,503	5,550	5,167	4,923	4,747	4,009	3,906	3,317
- горнодобывающая промышленность	*5,063*	*4,342*	*4,705*	*4,152*	*4,157*	*4,018*	*4,109*	*4,721*	*4,604*	*4,280*	*4,057*	*3,357*	*3,045*	*3,051*	*2,515*
- строительство	*0,377*	*0,406*	*0,734*	*0,824*	*0,761*	*0,589*	*0,613*	*0,542*	*0,581*	*0,593*	*0,570*	*0,600*	*0,504*	*0,419*	*0,400*
CH_4, тыс тонн	***1,867***	***2,072***	***2,302***	***2,690***	***2,467***	***2,468***	***2,516***	***2,578***	***2,518***	***2,296***	***3,135***	***3,310***	***3,348***	***3,386***	***3,340***
N_2O, тыс тонн	***0,344***	***0,374***	***0,397***	***0,452***	***0,421***	***0,419***	***0,423***	***0,439***	***0,434***	***0,392***	***0,516***	***0540***	***0,538***	***0,541***	***0,526***

больше в 1,8 раз и относительно уровня 2017 г. меньше на 2,5 % (таблица 3.16). Более 99 % выбросов ПГ в обрабатывающей промышленности приходятся на CO_2.

Соответственно динамике потребления топлива, в обрабатывающей промышленности прослеживается сокращение выбросов ПГ за период 1990…1998 гг. и постепенный рост с 1999 г. по настоящее время. Источником выбросов ПГ, в основном, является сжигание твердого топлива (рисунок 3.9).

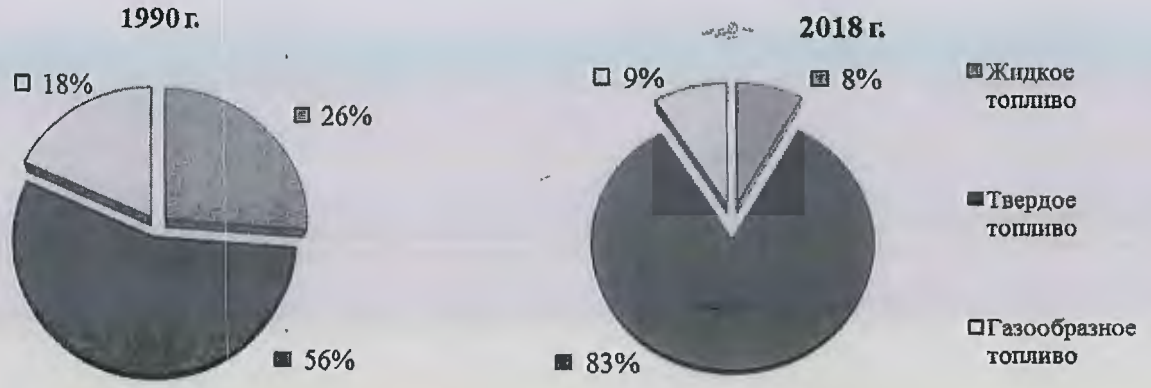

Рисунок 3.9 – Динамика структуры выбросов ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» (секторный подход)

Выбросы CO_2 в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2018 г. составили 36,164 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. больше в 1,8 раз и относительно уровня 2017 г. больше на 2,5 % (таблица 3.17).

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива за 1990…2018 гг. за исследуемый период показали общую тенденцию к снижению. В 2018 г. выбросы CO_2 составили 2,819 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше в 1,8 раз, относительно уровня 2017 г. меньше на 9,4 %. Снижение выбросов CO_2 относительно уровня 2017 г. связано со снижением потребления топочного мазута и сжиженного нефтяного газа в черной металлургии, пищевой, целлюлозно-бумажной отраслях, строительстве.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива за 1990…2018 гг. показали общую тенденцию к росту. В 2018 г. выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива составили 30,192 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. больше в 2,8 раз. Относительно уровня 2017 г. объем выбросов CO_2 снизился незначительно (- 2,8 %) за счет снижения потребления угля в черной, химической и пищевой отраслях, горнорудной промышленности и строительстве.

Таблица 3.17 – Динамика выбросов CO_2 в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2018 гг. (секторный подход)

		Выбросы CO_2, млн тонн			
Год	**Всего выбросов ПГ, млн тонн CO_2–экв.**	**Всего, млн тонн**	**Жидкое топливо**	**Твердое топливо**	**Газообразное топливо**
1990	**19,636**	**19,535**	5,068	10,733	3,512
1991	**19,350**	**19,249**	5,024	10,771	3,430
1992	**33,556**	**33,387**	9,141	18,515	5,535
1993	**27,031**	**26,894**	7,636	14,997	4,108
1994	**18,376**	**18,280**	4,853	10,664	2,644
1995	**16,651**	**16,562**	4,240	10,117	2,085
1996	**14,700**	**14,620**	3,688	9,087	1,740
1997	**15,736**	**15,649**	3,874	9,914	1,728

1998	**14,736**	**14,654**	3,618	9,379	1,539
1999	**20,602**	**20,481**	2,292	14,730	0,746
2000	**22,674**	**22,548**	2,179	15,720	1,618
2001	**25,062**	**24,922**	2,046	17,661	1,541
2002	**26,704**	**26,559**	2,385	18,213	2,208
2003	**28,002**	**27,850**	2,608	19,229	2,183
2004	**25,768**	**25,619**	2,454	19,877	2,015
2005	**29,222**	**29,059**	3,040	20,551	2,472
2006	**30,121**	**29,945**	3,908	23,176	2,858
2007	**32,344**	**32,142**	3,261	25,134	3,561
2008	**29,738**	**29,551**	3,537	23,219	2,749
2009	**28,971**	**28,784**	2,974	23,148	2,661
2010	**30,052**	**29,863**	2,993	23,878	2,990
2011	**31,000**	**30,805**	2,543	25,067	3,193
2012	**30,355**	**30,163**	2,735	24,583	2,844
2013	**28,228**	**28,054**	2,811	22,110	3,132
2014	**35,537**	**35,305**	2,543	29,652	3,109
2015	**37,601**	**37,357**	3,525	30,759	3,074
2016	**36,629**	**36,385**	2,619	31,044	2,722
2017	**37,348**	**37,102**	3,110	31,057	2,935
2018	**36,404**	**36,164**	2,819	30,192	3,154

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива за исследуемый период показали общую тенденцию к снижению. В 2018 г. выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива составили 3,154 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 10 %, относительно уровня 2017 г. больше на 7,5 %. Рост выбросов CO_2 относительно 2017 г. произошел за счет роста потребления газообразного топлива тех отраслях, где снизилось потребление твердого топлива (черная металлургия, химическая и пищевая отрасли, горнорудная промышленность и строительство).

Основные источники выбросов ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство»: черная и цветная металлургия, производство не металлических минералов, горнодобывающая промышленность (рисунок 3.10-3.11).

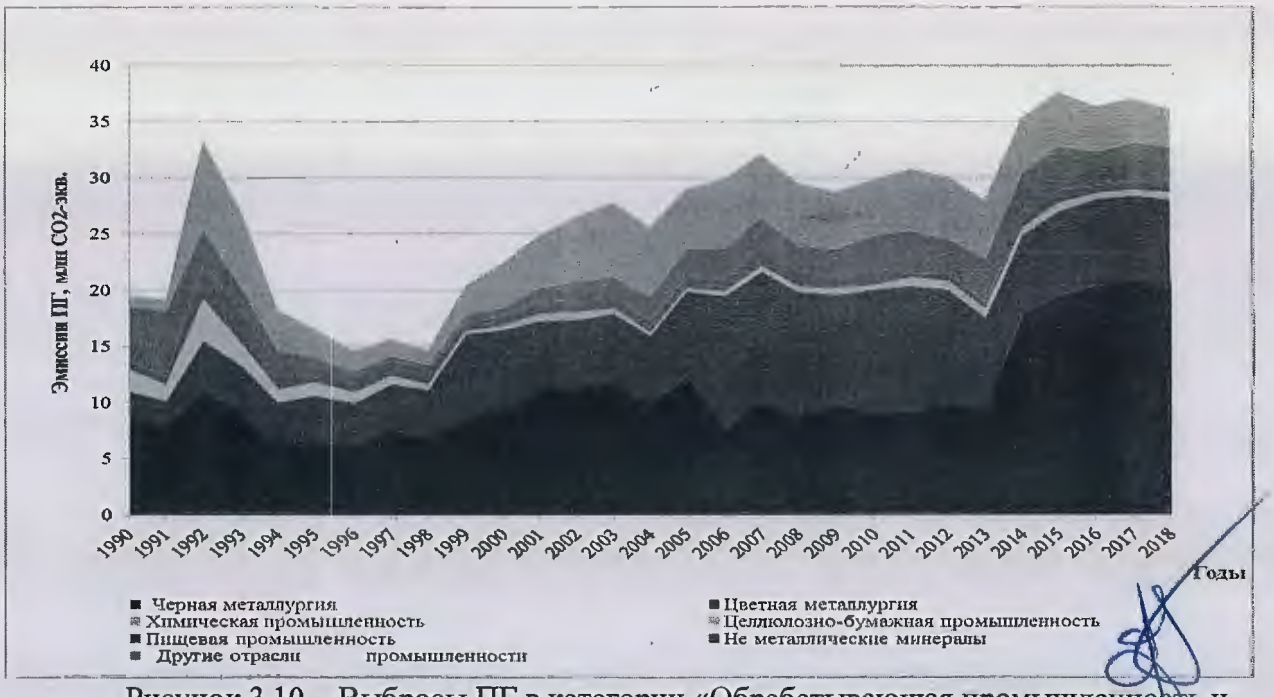

Рисунок 3.10 – Выбросы ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» по основным источникам за 1990…2018 гг. (млн. тонн CO_2-экв.)

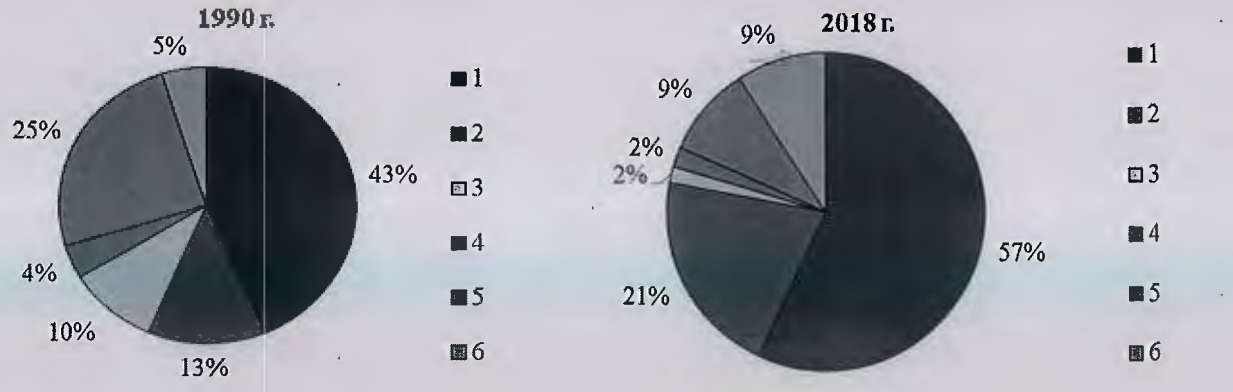

Рисунок 3.11 - Доля источников выбросов ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» (1 - черная металлургия, 2 - цветная металлургия, 3 - химическая промышленность, 4 - пищевая промышленность, 5 – не металлические минералы, 6 - другие отрасли промышленности)

Выбросы CO_2 в разрезе источников выбросов ПГ в 2018 г. составили:

- в подкатегории «Черная металлургия» - 20,610 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. больше в 2,4 раза, относительно уровня 2017 г. - без значительного изменения (-1,5 %);
- в подкатегории «Цветная металлургия» - 7,566 млн. тонн, что больше в 3 раза относительно уровня 1990 г., относительно уровня 2017 г. - практически без изменения (+0,2 %);
- в подкатегории «Химическая промышленность» - 0,589 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше в 3,2 раза, относительно 2017 г. - больше на 13,7 %;
- в подкатегории «Производство не металлических минералов» - 3,293 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 32 %, относительно уровня 2017 г. - меньше на 3,7 %;
- в подкатегории «Пищевая промышленность, напитки и табак» - 0,737 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше на 4,5 %, относительно уровня 2017 г. больше на 2,5 %;
- в подкатегории «Все другие отрасли промышленности - 3,317 млн. тонн, что больше уровня 1990 г. в 3,5 раза, относительно уровня 2017 г. - меньше на 15 %. Около 80 % выбросов ПГ в этой подкатегории приходится на горнорудную промышленность.

Выбросы CH_4 в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2018 г. составили 3,340 тыс тонн, что относительно уровня 1990 г. больше в 2,3 раза, относительно уровня 2017 г. - меньше на 1,3 %.

Выбросы N_2O в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в 2018 г. составили 0,526 тыс тонн, что относительно уровня 1990 г. больше в 2,4 раза, относительно уровня 2017 г. - меньше на 2,7 %.

Выбросы косвенных ПГ

За период 1990…2018 гг. в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» для выбросов косвенных ПГ, также, как и для прямых ПГ, отмечается общая тенденция сокращения за период 1990…1998 гг. и постепенный рост с 1999 г. по настоящее время (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Выбросы косвенных ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2018 гг. (секторный подход)

Годы	ПГ, тыс тонн			
	CO	NOx	NMVOC	SO_2
1990	20,14	57,69	2,96	106,11
1991	20,16	57,04	2,95	100,91

1992	33,04	96,06	4,89	217,62
1993	26,65	77,31	3,95	180,89
1994	18,75	52,95	2,76	121,08
1995	17,44	48,18	2,56	106,32
1996	15,58	42,62	2,27	94,49
1997	16,92	45,78	2,47	98,82
1998	15,98	42,93	2,32	94,27
1999	21,88	61,31	3,22	102,56
2000	22,66	67,23	3,35	102,52
2001	24,61	74,55	3,66	104,68
2002	25,47	79,08	3,82	115,58
2003	26,15	83,09	3,96	123,79
2004	27,25	77,29	3,95	113,95
2005	29,63	86,86	4,36	133,73
2006	33,40	89,86	4,78	142,64
2007	39,86	102,21	5,62	144,09
2008	36,18	94,00	5,13	133,49
2009	36,34	92,75	5,12	134,70
2010	37,26	94,58	5,23	134,50
2011	38,67	97,73	5,40	128,78
2012	37,57	95,56	5,25	133,75
2013	34,00	88,39	4,80	118,85
2014	47,72	112,59	6,48	131,24
2015	48,91	118,55	6,81	141,78
2016	49,64	116,24	6,85	141,69
2017	50,08	118,28	6,94	147,99
2018	49,51	115,21	6,85	143,24

Выбросы косвенных ПГ в 2018 г. в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» составили:

CO	49,51 тыс.тонн, что больше уровня 1990 г. в 2,4 раз и практически без изменения к уровню 2017 г. (-1,1 %);
NOx	115,1тыс. тонн, что больше уровня 1990 г. в 2 раза и меньше уровня 2017 г. на 2,6 %;
NMVOC	6,85 тыс.тонн, что больше уровня 1990 г. в 2,3 раза и практически без изменения к уровню 2017 г. (-1,3 %);
SO_2	143,24 тыс.тонн, что больше уровня 1990 г. в 1,3 раза и меньше уровня 2017 г. на 3,2 %.

3.4.2.2 Методологические подходы

Методология расчета

Оценка выбросов прямых ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за период 1990…2018 гг. проводилась в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК (2006 г.). Для расчетов выбросов ПГ использовался метод 1 уровня со статистическими данными об объемах всех видов сожженного топлива в отраслях промышленности и коэффициентами выбросов МГЭИК по умолчанию (таблица 3.8). Исключением является коэффициент теплотворного нетто-значения низшего для топлива печного бытового. Источник информации – ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод» - основной производитель в стране топлива печного бытового. Письмо предприятия о теплотворности производимого топлива печного бытового, которое определялось лабораторным путем, прилагалось в ответах для экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

Оценка выбросов косвенных ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» за 1990…2018 гг. проводилась в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК (1996 г.). Расчеты выбросов SO_2 проведены на уровне 2 с коэффициентами, которые были рассчитаны в соответствии с Руководством МГЭИК (1996).

В целях устранения двойного учета в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» бензин, керосин и дизельное топливо, которое использовалось как моторное топливо, отнесено к категории «Транспорт» (1.A.3).

В целях устранения двойного учета объемы потребления кокса в секторе ППИП (черная и цветная металлургия) не учитываются в секторе «Энергетика».

Исходные данные

Источником статистических данных для расчетов выбросов ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» являются данные Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан по объемам сожженного топлива во всех отраслях промышленности РК.

Источником данных объемов сожженного топлива за 1990 г. стал Топливный Баланс СССР, в той части, которая касается Казахской ССР.

Источником данных объемов сожженного топлива за 1991…1998 гг., в связи с отсутствием топливного баланса Республики Казахстан, послужили различные справочники и бюллетени национальной статистики, где отражалось потребление топливно-энергетических ресурсов в разрезе видов экономической деятельности.

Основной источник данных за 1999…2018 гг. - Топливно-Энергетический Баланс (ТЭБ) Республики Казахстан, который формируется ежегодно Комитетом по статистике Министерства Национальной Экономики РК. Информационной базой ТЭБ является разработанная и утвержденная форма статистической отчетности № 1-ТЭБ (годовой периодичности), в которой отслеживается все виды ТЭР в республике.

Для контроля данных национальной энергетической отчетности за последние годы используются данные крупных предприятий РК по потреблению топлива и количеству произведенной продукции, полученные путем письменных запросов.

При расчетах выбросов ПГ использовались исходные данные потребления топлива в натуральных единицах измерения (тонна, тыс. куб. м, тыс. кВтч, тыс. Гкал).

3.4.2.3 Оценка неопределенности

Исходные данные для оценки выбросов ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» предоставлены, в основном, национальными статистическими данными. Согласно Руководству МГЭИК 2006 г. национальные данные признаются достаточно точными. Уровень неопределенности статистических данных по сжиганию топлива в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в странах с хорошо развитой статистической системой составляет 2-3 %. Казахстан можно отнести к странам с хорошей системой сбора данных. Поэтому общая неопределенность в данных о деятельности по сжиганию топлива принята за 3 %.

Данные по биомассе не настолько достоверны, как данные по ископаемому топливу, поэтому неопределенность в данных о деятельности по биомассе принята за 30 %.

Согласно Руководству МГЭИК (2006 г.) при сжигании ископаемого топлива неопределенность коэффициентов выбросов CO_2 относительно невелика. Для всех категорий источников сектора «Энергетика» общее значение неопределенности коэффициентов CO_2 принято за 7 %.

Коэффициенты выбросов CH_4 и в особенности N_2O являются в значительной степени неопределенными. Высокую неопределенность можно объяснить отсутствием соответствующих измерений и последующего обобщения, неопределенностями в измерениях или недостаточным пониманием процесса выброса. За неимением конкретных для Казахстана оценок неопределенности для коэффициентов выбросов CH_4 и N_2O, значения неопределенности использованы по умолчанию, которые получены из показателей, принятых в Руководстве EMEP/CORINAIR (1999 г.). Для обрабатывающей промышленности Казахстана оценка неопределенности для CH_4 и N_2O составляет 50 %.

3.4.2.4 Процедура ОК/КК

Для оценки и контроля качества применялись стандартные процедуры с включением контроля исходных данных ТЭБ и сравнительной оценки выбросов ПГ за разные годы.

В соответствии с рекомендациями МГЭИК, для устранения ошибок при переносе исходных данных ТЭБ в расчетные таблицы была разработана форма ТЭБ, где проверяются данные по каждому виду используемого топлива в несколько этапов. На первом этапе при вводе исходных данных в расчетные таблицы автоматически рассчитывается сумма общего объема топлива (ресурсная часть) с учетом добычи, импорта и остатков на начало года, которая сравнивается с данными ТЭБ. На втором этапе контроля качества при вводе исходных данных автоматически рассчитывается сумма общего потребления топлива в стране (распределительная часть) с учетом экспорта, остатков на конец года и потерь, которая также сравнивается с данными ТЭБ. На третьем этапе проверяется сбалансированность ресурсной и распределительной частей. На четвертом этапе проверяется распределение конечного потребления по видам экономической деятельности. Данные меры позволяют выявить ошибки при вводе исходных данных.

Для контроля национальных статистических данных использовались данные по потреблению топлива и количеству произведенной продукции крупных предприятий Казахстана.

3.4.2.5 Пересчеты

Пересчеты временных рядов выбросов ПГ по категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» в секторе «Энергетика» за 1990…2017 годы производились.

В связи с замечаниями экспертной группы Секретариата (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan, таблица 1, E6). В целях улучшения отчетности и прозрачности данных в таблицах CRF в категории 1.A.2 (все виды деятельности) данные по нефти сырой и газовому конденсату (natural gas liquid) занесены раздельно. В соответствии с этим, произведен пересчет временного ряда выбросов CO_2 по нефти сырой. Сформирован отдельный временной ряд по газовому конденсату со своими коэффициентами выбросов ПГ за 1990…2017 гг. В связи с этим, незначительно изменились суммарные значения выбросов ПГ по жидкому топливу в этих категориях.

3.4.2.6 Планируемые улучшения

Улучшение инвентаризации выбросов ПГ в категории «Обрабатывающая промышленность и строительство» планировалось за счет учета информации Министерства энергетики РК, аналитических и справочных материалов по потреблению топлива в стране с целью контроля данных расходной части ТЭБ национальной статистики.

В целях улучшения и прозрачности отчетности оценки выбросов ПГ в данной категории, по возможности, были учтены замечания экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов.

По замечаниям экспертной группы Секретариата (2019KAZQA335). В подкатегории 1.A.2.D (Целлюлозно-бумажная промышленность) за 1990-1998 гг. не использовалось газообразное топливо, т.к. эта отрасль в этот период практически не работала вследствие сильного экономического кризиса в стране. Многие районы страны в те годы не были газифицированы из-за отсутствия газопроводов. Использовалось, в основном, твердое топливо. В данной подкатегории за 1990-1991 гг. биомасса не использовалась. Пропущенные значения выбросов CH_4 и N_2O по газообразному топливу за 1999, 2000 и 2001 гг. занесены в таблицы CRF.

В ответ на замечания экспертной группы Секретариата (2019KAZQA380). CRF, категория 1.A.2 - Прочие виды топлива. В CRF за 2009…2017 гг. для прочих видов топлива был изменен ключ с «IE» на «NA», т.к. с 2009 г. данные по потреблению прочих видов топлива в ТЭБ национальной статистики отсутствуют. Такие данные национальная статистика предоставляла за период 1990…2008 гг. С 2009 г. данные отсутствуют в ТЭБ, в связи отсутствием кода в статистическом классификаторе по промышленной продукции (СКПП). Однако, по утверждению специалистов, формирующих ТЭБ, прочие виды топлива учтены в соответствующих видах топлива (жидкое, твердое, газообразное). Таким образом, выбросы CO_2 и потребление прочих видов топлива за этот период учтены в секторе «Энергетика». Для улучшения отчетности инвентаризации выбросов ПГ неоднократно запрашивались данные по потреблению прочих видов

топлива за эти годы у национальной статистики. Но по объективным причинам, они не могут предоставить их.

На замечания экспертной группы Секретариата (2019KAZQA339) по поводу недоучета объемов потребления коксующегося угля в секторном подходе за 2014…2017 гг. В соответствии с рекомендациями, для баланса коксующегося угля между базовым и секторным подходами были рассчитаны дополнительные выбросы ПГ от коксующегося угля, использованного в качестве сырья для производства кокса. Расчеты выполнены согласно Руководству МГЭИК 2006 г. Дополнительные выбросы ПГ от коксующегося угля, согласно рекомендациям экспертной группы, учтены в таблицах CRF в категории 1.A.5 «Прочие источники». В Приложении 2 приводятся расчеты по дополнительным выбросам ПГ по коксующемуся углю, учтенные в категории 1.A.5.

3.4.3 Категории «Другие сектора» (1.A.4 ОФО) и «Прочие источники» (1.A.5 ОФО)

3.4.3.1 Обзор

Категория «Другие сектора» включает подкатегории: 1.A.4a «Коммерческий/институциональный сектор», 1.A.4b «Жилой сектор» и 1.A.4c «Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство». Согласно Руководящим принципам МГЭИК 2006 г., категория 1.A.4 ОФД включает выбросы от сжигания топлива в коммерческих и учрежденских зданиях, частном жилом секторе и сельском хозяйстве. В подкатегорию 1.A.4.c включены лесная и рыбная промышленности.

В категорию «Прочие источники» включены источники выбросов ПГ, не включенные ни в какие другие категории: 1.A.5a «Государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение» и 1.A.5b «Прочее потребление топлива».

Фактическое потребление топлива

Детализированные объемы потребления топлива по категориям «Другие сектора» и «Прочие источники» за 2017 г. и динамика потребления топлива за период 1990…2018 гг. представлены в таблицах 3.19-3.20.

Таблица 3.19 – Детализированное потребление топлива в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» в 2018 г. (секторный подход, ПДж)

Топливо	**1.A.4**	1.A.4a	1.A.4b	1.A.4c	**1.A.5**	1.A.5a	1.A.5b
Нефть сырая	**0,001**	0,0004	0,001	-	-	-	-
Газовый конденсат	-	-	-	-	**0,042**	-	0,042
Керосин для технических целей	**0,092**	0,0029	0,014	0,075	**0,872**	0,872	-
Топливо печное бытовое	**0,867**	0,716	0,134	0,017	**9,095**	0,138	8,957
Топочный мазут	**0,956**	0,950	-	0,006	**0,083**	0,083	-
Сжиженный нефтяной газ	**40,627**	3,176	37,427	0,024	**0,639**	0,639	-
Газы очищенные	**0,029**	0,029	-	-	**35,087**	-	35,087
Битум	**0,007**	-	0,007	0,0001	**17,222**	-	17,222
Нефтяной кокс	-	-	-	-	**9,260**	-	9,260
Масло смазочное	**0,530**	0,216	0,196	0,118	**5,228**	0,044	5,184
Прочие продукты переработки нефти	-	-	-	-	**5,338**	-	5,338
Уголь каменный энергетический	**108,044**	14,891	91,303	1,850	**96,880**	2,347	94,532
Уголь каменный с повышенной зольностью	**20,397**	10,375	7,978	2,044	**1,623**	1,623	-
Коксующийся	**0,375**	0,375	-	0,0002	**0,089**	0,089	0,001

уголь							
Уголь каменный прочий	**60,633**	1,186	58,714	0,733	**0,976**	0,976	-
Лигнит	**7,435**	0,915	6,427	0,093	**31,712**	0,128	31,584
Брикеты угольные	-	-	-	-	**0,004**	-	0,004
Угольный концентрат	**0,039**	0,039	-	-	**0,696**	0,001	0,695
Газ природный	**99,871**	12,629	86,312	0,930	**2,500**	2,500	-
Газ нефтяной попутный	**28,872**	3,671	24,336	0,865	**370,676**	0,482	370,194
Газ отбензиненный	**0,0002**	0,0002	-	-	**274,660**	-	274,660

Примечание: *В целях устранения двойного учета топливо, используемое мобильными источниками (бензин, керосин и дизельное топливо), отнесено к категории «Транспорт» (1.А.3)*

Таблица 3.20 – Потребление топлива в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за 1990…2018 гг. (секторный подход)

Годы	**Топливо, ПДж**							
	Категория «Другие сектора»				**Категория «Прочие источники»**			
	Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо	Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**641,455**	159,348	388,446	82,637	**114,192**	18,109	53,139	39,266
1991	**633,184**	128,499	411,808	82,483	**77,319**	18,706	29,575	25,239
1992	**577,025**	131,771	349,816	88,2	**20,621**	1,030	6,030	11,211
1993	**526,759**	117,912	292,741	109,687	**20,700**	1,034	6,053	11,254
1994	**461,186**	96,684	229,333	129,675	**20,324**	1,015	5,943	11,05
1995	**373,008**	77,847	216,604	73,341	**19,965**	0,996	5,838	10,855
1996	**354,084**	73,273	213,384	62,269	**20,031**	1,000	5,857	10,891
1997	**296,124**	72,437	156,881	61,581	**20,836**	1,040	6,093	11,328
1998	**222,847**	62,847	92,843	62,057	**109,167**	18,905	75,964	11,82
1999	**101,102**	30,035	43,689	22,459	**111,044**	34,568	75,177	0,373
2000	**116,290**	36,766	47,721	28,781	**229,873**	56,555	135,744	31,174
2001	**125,249**	39,623	56,478	25,422	**80,013**	39,244	40,114	0,515
2002	**144,657**	36,782	76,467	27,688	**175,073**	96,547	43,943	1,112
2003	**172,162**	41,400	96,261	30,769	**198,662**	58,848	57,891	1,960
2004	**154,750**	38,095	84,930	29,657	**219,160**	172,737	35,198	8,723
2005	**150,466**	45,369	72,795	29,409	**263,091**	47,765	65,156	3,106
2006	**206,770**	63,760	61,412	79,178	**348,810**	191,869	41,003	38,571
2007	**257,834**	136,694	64,527	49,312	**333,224**	155,643	115,494	32,583
2008	**208,623**	48,145	77,455	70,658	**515,990**	156,024	152,74	167,980
2009	**179,094**	48,242	76,028	50,605	**414,641**	92,296	186,099	136,092
2010	**202,017**	50,142	83,184	64,258	**631,734**	236,062	215,805	179,458
2011	**234,174**	55,577	114,432	60,121	**454,890**	76,806	113,841	263,669
2012	**197,339**	47,476	97,252	49,541	**420,961**	31,397	214,855	174,512
2013	**183,421**	57,010	82,254	41,049	**521,382**	138,726	181,404	200,832
2014	**341,442**	59,137	146,700	132,482	**577,807**	45,402	296,138	236,165
2015	**364,119**	74,051	147,117	139,805	**781,296**	39,868	353,110	388,258
2016	**358,493**	62,097	155,309	137,862	**756,903**	68,940	255,3676	432,170
2017	**386,068**	65,496	194,808	122,843	**878,923**	65,650	237,700	575,491
2018	**400,392**	72,512	196,923	128,773	**952,187**	107,081	197,190	647,837

Общая тенденция потребления топлива в категории «Другие сектора» за период 1990…2018 гг. имеет характер снижения. Общая тенденция потребления топлива в категории «Прочие источники» за период 1990…2018 гг. имеет характер роста.

Выбросы прямых ПГ

Динамика выбросов ПГ от сжигания топлива в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за период 1990…2018 гг. представлены в таблицах 3.21-3.22 и на рисунке 3.12.

Таблица 3.21 – Выбросы ПГ по категориям «Другие сектора» и «Прочие источники» за период 1990…2018 гг. (секторный подход)

ПГ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Другие сектора, млн тонн CO_2-экв.	**55,239**	**55,338**	**50,055**	**44,357**	**37,389**	**31,510**	**30,212**	**24,633**	**17,689**	**7,919**	**9,106**	**10,042**	**11,902**	**14,418**
CO_2, млн тонн	*53,785*	*53,771*	*48,069*	*42,878*	*36,383*	*30,600*	*29,326*	*23,794*	*16,961*	*7,620*	*8,822*	*9,680*	*11,524*	*13,972*
Коммерческий/ Институциональный сектор	28,952	29,908	15,704	15,702	15,329	14,969	14,920	9,719	4,534	1,786	2,474	2,297	4,274	5,736
Жилой сектор	16,963	18,704	20,448	16,252	12,058	8,857	8,188	8,012	7,614	3,755	4,165	4,733	4,834	5,684
Сельское/Лесное/Рыбное хозяйства	7,869	5,159	11,945	10,903	8,995	6,773	6,218	6,052	4,813	2,078	2,181	2,649	2,416	2,552
CH_4, тыс. тонн	*49,54*	*53,87*	*70,70*	*53,51*	*35,08*	*31,68*	*30,79*	*29,90*	*26,68*	*10,73*	*10,09*	*12,98*	*13,31*	*15,58*
N_2O, тыс. тонн	*0,72*	*0,74*	*0,64*	*0,55*	*0,44*	*0,40*	*0,39*	*0,30*	*0,20*	*0,10*	*0,11*	*0,12*	*0,15*	*0,19*
Прочие источники, млн тонн CO_2-экв.	**8,934**	**5,914**	**1,460**	**1,466**	**1,439**	**1,414**	**1,419**	**1,476**	**9,672**	**9,869**	**19,522**	**6,798**	**13,985**	**16,046**
CO_2, млн тонн	*8,879*	*5,877*	*1,453*	*1,458*	*1,432*	*1,407*	*1,421*	*1,468*	*9,608*	*9,793*	*19,394*	*6,752*	*13,897*	*15,945*
CH_4, тыс. тонн	*1,02*	*0,75*	*0,15*	*0,15*	*0,15*	*0,14*	*0,14*	*0,15*	*1,03*	*1,38*	*2,17*	*0,83*	*1,80*	*2,03*
N_2O, тыс. тонн	*0,10*	*0,06*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,13*	*0,14*	*0,24*	*0,08*	*0,14*	*0,17*

Продолжение таблицы 3.21

ПГ	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Другие сектора, млн тонн CO_2-экв.	**13,181**	**12,302**	**15,321**	**19,754**	**16,032**	**14,157**	**15,475**	**18,909**	**15,966**	**14,571**	**26,543**	**28,079**	**27,832**	**31,291**	**32,257**
CO_2, млн тонн	*12,627*	*11,885*	*14,28*	*19,303*	*15,538*	*13,666*	*14,948*	*18,132*	*15,341*	*14,048*	*25,501*	*27,027*	*26,715*	*29,888*	*30,827*
Коммерческий/ Институциональный сектор	2,982	3,799	4,619	11,063	5,506	4,446	5,112	4,834	4,498	5,045	5,504	5,603	4,611	4,246	3,941
Жилой сектор	7,170	5,258	7,781	5,520	7,500	6,878	7,862	10,822	8,517	6,710	17,387	19,306	19,850	23,198	24,422
Сельское/Лесное/Рыбное хозяйства	2,475	2,828	2,528	2,720	2,532	2,341	1,973	2,467	2,325	2,293	2,611	2,119	2,254	2,444	2,464
CH_4, тыс. тонн	*20,22*	*14,84*	*13,96*	*15,71*	*17,71*	*17,69*	*18,93*	*28,39*	*22,71*	*18,84*	*38,36*	*38,54*	*41,23*	*51,88*	*52,90*
N_2O, тыс. тонн	*0,16*	*0,15*	*0,15*	*0,20*	*0,17*	*0,16*	*0,18*	*0,23*	*0,19*	*0,17*	*0,28*	*0,29*	*0,29*	*0,36*	*0,36*
Прочие источники, млн тонн CO_2-экв.	**16,888**	**20,979**	**26,201**	**26,913**	**38,673**	**32,546**	**48,549**	**32,098**	**33,100**	**39,294**	**45,323**	**58,843**	**54,069**	**60,260**	**63,424**
CO_2, млн тонн	*16,786*	*20,848*	*26,050*	*26,747*	*38,447*	*32,354*	*48,266*	*31,940*	*32,908*	*39,074*	*45,06*	*58,52*	*53,794*	*59,977*	*63,139*
CH_4, тыс. тонн	*2,19*	*2,69*	*3,33*	*3,20*	*4,40*	*3,51*	*5,54*	*3,40*	*3,39*	*4,33*	*4,62*	*5,89*	*5,43*	*5,93*	*6,29*
N_2O, тыс. тонн	*0,16*	*0,22*	*0,23*	*0,29*	*0,39*	*0,35*	*0,48*	*0,24*	*0,36*	*0,38*	*0,49*	*0,59*	*0,47*	*0,45*	*0,42*

Таблица 3.22 – Динамика выбросов CO_2 в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за период 1990…2018 гг. (секторный подход)

Годы	Выбросы CO_2, млн тонн							
	Категория «Другие сектора»				Категория «Прочие источники»			
	Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо	Всего	Жидкое топливо	Твердое топливо	Газообразное топливо
1990	**53,785**	11,550	37,450	4,636	**8,879**	1,316	5,112	2,203
1991	**53,771**	9,309	39,686	4,627	**5,877**	1,359	2,845	1,416
1992	**48,069**	9,462	33,664	4,948	**1,453**	0,073	0,579	0,629
1993	**42,878**	8,497	28,184	6,153	**1,458**	0,072	0,582	0,631
1994	**36,383**	6,988	22,095	7,275	**1,432**	0,071	0,571	0,619
1995	**30,600**	5,597	20,865	4,114	**1,407**	0,070	0,561	0,609
1996	**29,326**	5,260	20,550	3,493	**1,421**	0,070	0,563	0,611
1997	**23,794**	5,199	15,117	3,455	**1,468**	0,073	0,585	0,636
1998	**16,961**	4,499	8,957	3,481	**9,608**	1,307	7,456	0,663
1999	**7,620**	2,133	4,209	1,260	**9,793**	2,424	7,348	0,021
2000	**8,822**	2,592	4,599	1,614	**19,394**	4,012	13,169	1,748
2001	**9,680**	2,815	5,432	1,426	**6,752**	2,731	3,991	0,029
2002	**11,524**	2,613	7,351	1,553	**13,897**	7,003	4,389	0,062
2003	**13,972**	2,971	9,257	1,726	**15,945**	4,186	5,796	0,109
2004	**12,627**	2,723	8,236	1,664	**16,786**	12,552	3,571	0,489
2005	**11,885**	3,222	7,000	1,650	**20,848**	3,495	6,411	0,174
2006	**14,280**	4,559	5,911	4,442	**26,05**	14,162	4,059	2,163
2007	**19,303**	10,002	6,219	2,766	**26,747**	11,507	11,257	1,827
2008	**15,538**	3,425	7,479	3,964	**38,447**	11,345	14,820	9,423
2009	**13,666**	3,456	7,370	2,839	**32,354**	6,724	17,994	7,634
2010	**14,948**	3,394	7,949	3,605	**48,266**	17,314	20,884	10,067
2011	**18,132**	3,759	10,999	3,373	**31,94**	5,833	11,314	14,791
2012	**15,341**	3,145	9,416	2,779	**32,908**	2,273	20,845	9,790
2013	**14,048**	3,803	7,942	2,303	**39,074**	10,141	17,667	11,267
2014	**25,501**	3,932	14,137	7,432	**45,060**	3,275	28,536	13,249
2015	**27,027**	5,004	14,180	7,843	**58,520**	2,869	33,870	21,781
2016	**26,715**	4,016	14,965	7,734	**53,794**	4,937	24,612	24,245
2017	**29,888**	4,209	18,788	6,892	**59,977**	4,837	22,855	32,285
2018	**30,827**	4,648	18,955	7,224	**63,139**	7,787	19,009	36,344

В 2018 г. суммарные выбросы прямых ПГ в категории «Другие сектора» составили 32,257 млн. тонн CO_2-экв., что в 1,7 раз меньше уровня 1990 г. и больше уровня 2017 г. на 3 %. Выбросы CO_2 ежегодно составляют более 99 % всех выбросов ПГ.

В соответствии с потреблением топлива в категории «Другие сектора» прослеживается общая тенденция к сокращению выбросов ПГ за счет значительного снижения потребления жидкого и твердого топлива и роста потребления газообразного топлива. Рисунок 3.13 демонстрирует изменение структуры выбросов ПГ за период 1990…2018 гг. Такое изменение связано, в первую очередь, с государственными программами, направленными на полную газификацию населенных пунктов республики. Согласно Министерству энергетики РК, уровень газификации населенных пунктов в республике на 1 января 2019 г. достиг 49,68 %. Прирост по сравнению с 2017 г. составил 2,3 %.

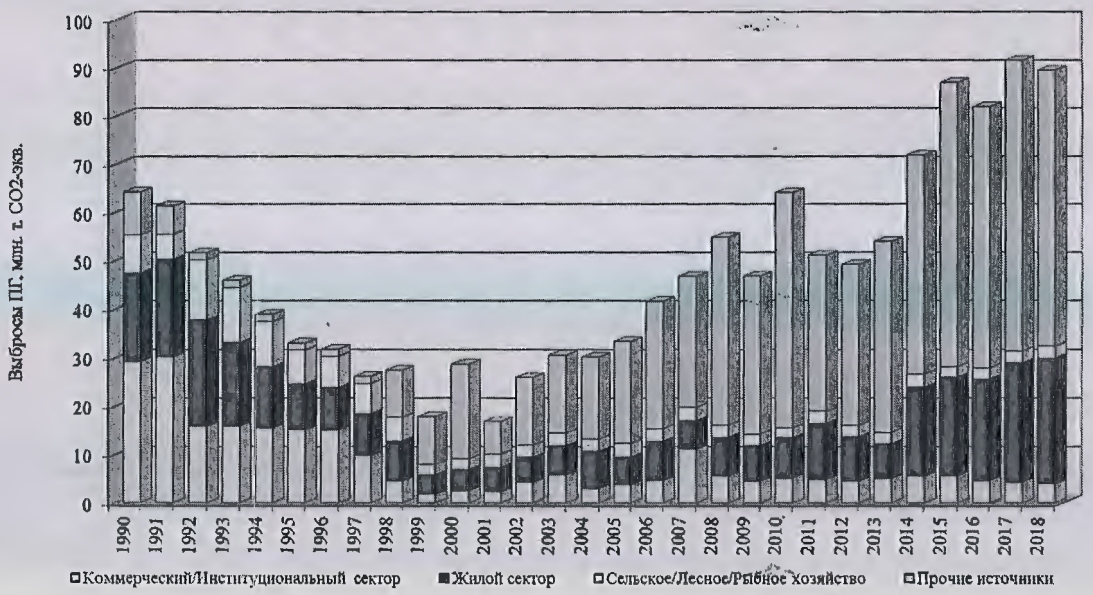

Рисунок 3.12 - Динамика выбросов ПГ в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» по основным источникам (секторный подход, млн. тонн CO_2-экв.)

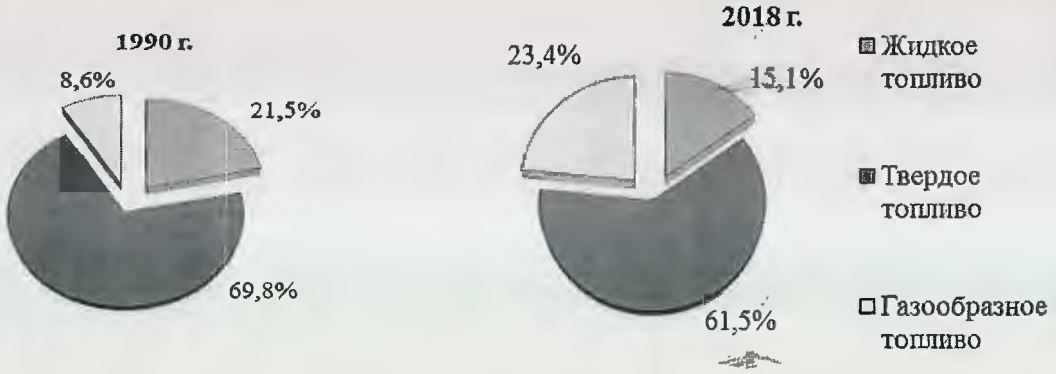

Рисунок 3.13 – Динамика структуры выбросов ПГ в категории «Другие сектора» (секторный подход)

Выбросы CO_2 в категории «Другие сектора» в 2018 г. составили 30,827 млн. тонн, что меньше уровня 1990 г в 1,7 раза и больше уровня 2017 г. на 3,1 %. Основной источник выбросов ПГ в категории «Другие сектора» - жилой сектор.

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива в 2018 г. составили 4,648 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше в 2,5 раз. Относительно уровня 2017 г. выбросы CO_2 увеличились на 10 % в связи с ростом потребления объемов сжиженного нефтяного газа в жилищно-коммунальном хозяйстве, жилом секторе и сельском хозяйстве.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива в 2018 г. составили 18,955 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. меньше в 2 раза. Относительно уровня 2017 г. объем выбросов CO_2 изменился незначительно (+0,9 %).

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива в 2018 г. составили 7,224 млн. тонн, что относительно уровня 1990 г. больше в 1,6 раз. Относительно уровня 2017 г. больше на 4,8 %, что связано с ростом потребления природного газа в жилом секторе и сельском хозяйстве.

Суммарные выбросы прямых ПГ в категории «Прочие источники» в 2018 г. составили 63,424 млн. тонн CO_2–экв. что в 7 раз больше уровня 1990 г. и на 5,2 % больше уровня 2017 г. Выбросы CO_2 ежегодно составляют более 99 %.

В соответствии с потреблением топлива в этой категории за период 1990…2018 гг. прослеживается общая тенденция к росту выбросов ПГ по всем видам топлива. Рисунок 3.14 демонстрирует изменение структуры выбросов ПГ за период 1990…2018 гг.

Основной источник выбросов ПГ в категории «Прочие источники» - 1.A.5b «Прочее потребление топлива».

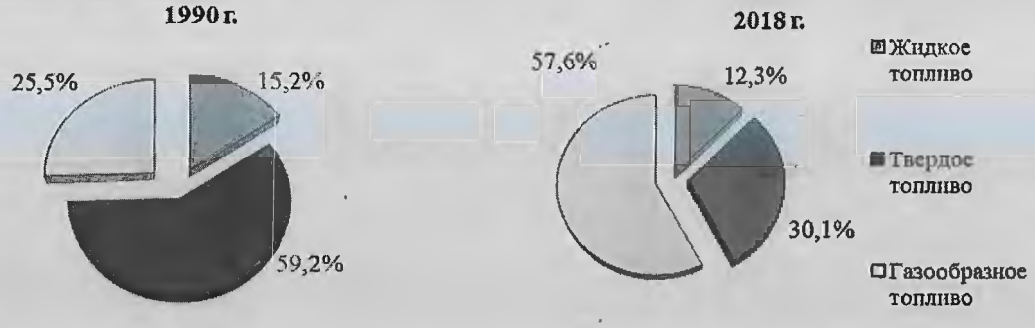

Рисунок 3.14 - Динамика структуры выбросов ПГ в категории «Прочие источники» (секторный подход)

Выбросы CO_2 в категории «Прочие источники» в 2018 г. составили 63,139 млн. тонн, что больше в 7 раз уровня 1990 г. и больше на 5,2 % уровня 2017 г.

Выбросы CO_2 от сжигания жидкого топлива в 2018 г. составили 7,787 млн. тонн, что больше в 5,9 раз уровня 1990 г. и больше в 1,6 раз уровня 2017 г. Рост выбросов относительно 2017 г. связан с ростом потребления очищенных газов и топлива печного бытового в подкатегории 1.A.5b и ростом сниженного нефтяного газа, топлива печного бытового и дизельного топлива в подкатегории 1.A.5a.

Выбросы CO_2 от сжигания твердого топлива в 2018 г. составили 19,009 млн. тонн, что в 3,7 раз больше уровня 1990 г. и меньше на 16,8 % уровня 2017 г. Снижение выбросов ПГ относительно 2017 г. связано со снижением потребления твердого топлива в подкатегории 1.A.5b.

Выбросы CO_2 от сжигания газообразного топлива в 2018 г. выбросы CO_2 составили 36,344 млн. тонн, что больше в 16 раз уровня 1990 г. Относительно 2017 г. выбросы ПГ выросли на 12,6 %, что связано с ростом потребления газа нефтяного попутного в подкатегории 1.A.5b.

Выбросы косвенных ПГ

Выбросы косвенных ПГ в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» представлены в таблице 3.23.

Таблица 3.23 – Выбросы косвенных ПГ по категориям «Другие сектора» и «Прочие источники» за 1990…2018 гг. (секторный подход)

Годы	ПГ, тыс тонн							
	Категория «Другие сектора»				Категория «Прочие источники»			
	CO	NOx	NMVOC	SO2	CO	NOx	NMVOC	SO2
1990	921,57	163,66	102,50	197,07	110,08	9,46	11,10	29,17
1991	931,44	125,71	100,04	206,10	62,31	6,47	6,33	21,09
1992	824,35	146,42	91,68	144,51	12,71	1,50	1,28	2,74
1993	699,66	132,19	78,36	125,51	12,76	1,51	1,29	2,75
1994	555,40	109,75	62,47	103,56	12,53	1,48	1,26	2,70
1995	510,00	86,43	56,32	96,05	12,31	1,45	1,24	2,65
1996	498,77	80,77	54,79	94,18	12,35	1,46	1,25	2,66
1997	384,92	73,79	43,30	74,48	12,84	1,52	1,30	2,77
1998	247,35	56,71	28,64	51,63	152,97	10,33	15,36	22,45
1999	129,28	27,86	15,13	22,52	155,68	11,09	15,76	23,83
2000	129,81	30,58	15,14	25,51	274,71	21,43	27,67	55,48
2001	158,67	39,85	18,85	29,65	81,74	7,98	8,31	29,20
2002	193,86	36,26	21,88	35,36	91,34	17,45	9,54	41,90

2003	233,41	39,36	25,86	51,54	119,44	19,77	12,38	35,11
2004	202,02	36,25	22,44	49,62	75,12	21,48	8,05	11,69
2005	185,47	40,44	21,28	44,04	135,59	26,15	14,17	32,30
2006	160,94	41,31	18,54	50,17	89,93	32,95	9,81	56,10
2007	174,39	51,39	20,14	61,77	236,88	31,69	24,25	47,93
2008	198,93	43,33	22,61	45,64	320,03	47,43	32,74	68,50
2009	197,68	38,98	22,32	45,84	381,62	34,66	38,45	70,30
2010	212,26	38,86	23,66	44,70	447,35	54,20	45,48	87,40
2011	278,92	49,28	30,93	69,16	245,27	32,31	24,82	105,18
2012	237,16	44,06	26,18	66,08	440,04	33,37	44,12	83,90
2013	207,46	43,48	23,52	58,89	377,73	42,10	38,23	73,53
2014	346,51	60,86	38,00	81,00	605,50	45,97	60,70	107,09
2015	342,51	55,44	37,05	55,88	726,73	58,72	72,80	122,77
2016	361,24	58,54	39,22	51,72	534,92	54,08	53,71	92,25
2017	440,32	64,61	47,36	68,90	505,90	59,12	50,80	84,98
2018	441,45	65,93	47,40	67,71	429,31	62,82	39,44	73,19

За период 1990…2018 гг. по всем косвенным газам в категории «Другие сектора» отмечается тенденция сокращения выбросов, в категории «Прочие источники» - тенденция роста.

В категории «Другие сектора» в 2018 г. выбросы косвенных газов составили:

CO	- 441,45 тыс.тонн, что в 2 раз меньше уровня 1990 г. Относительно уровня 2017 г. объем выбросов CO остался практически на том же уровне (+0,2 %).
NOx	65,93 тыс.тонн, что в 2,5 раз меньше уровня 1990 г. и на 2 % больше уровня 2017 года.
NMVOC	– 47,40 тыс.тонн, что в 2,2 раз меньше уровня 1990 г. и без изменений к уровню 2017 года.
SO_2	67,71 тыс.тонн, что в 2,9 раз меньше уровня 1990 г. и на 1,7 % меньше уровня 2017 года.

В категории «Прочие источники» в 2017 г. выбросы косвенных газов составили:

CO	429,31 тыс.тонн, что в 3,9 раз больше уровня 1990 г. и на 15 % меньше уровня 2017 года.
NOx	62,82 тыс.тонн, что в 6,6 раз больше уровня 1990 г. и больше на 6,2 % уровня 2017 г.
NMVOC	– 39,44 тыс.тонн, что в 3,5 раз больше уровня 1990 г. и на 22 % меньше уровня 2017 г.,
SO_2	73,19 тыс.тонн, что в 2,5 раз больше уровня 1990 г. и меньше на 13,9 % уровня 2017 г.

3.4.3.2 Методологические подходы

Методология расчета

Оценка выбросов прямых ПГ в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за период 1990…2018 гг. проводились в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК (2006 г.). Для расчетов выбросов ПГ использовался метод 1 уровня со статистическими данными об объемах сожженного топлива при производстве электричества и тепла для собственного использования в коммерческо-институциональном секторе, жилом, сельском, лесном и рыбном хозяйстве, а также не определенных категориях. Коэффициенты выбросов приняты по умолчанию из Руководства МГЭИК 2006 г. (таблица 3.8). Исключением является коэффициент теплотворного нетто-значения низшего для топлива печного бытового. Источник информации – ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод» - основной производитель в стране топлива печного бытового. Письмо предприятия о теплотворности производимого топлива печного бытового, которое определялось лабораторным путем, прилагалось в ответах для экспертной команды по Обзору инвентаризации парниковых газов (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

Оценка выбросов косвенных ПГ за 1990…2018 гг. проводилась в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК (1996 г.). Расчеты выбросов SO_2 проведены на уровне 2 с коэффициентами, которые были рассчитаны в соответствии с Руководством МГЭИК (1996).

В целях устранения двойного учета в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» бензин, керосин и дизельное топливо, которое использовалось как моторное топливо, отнесено к категории «Транспорт» (1.A.3).

Исходные данные

Источником статистических данных для расчетов выбросов ПГ в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» являются данные Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан по объемам сожженного топлива.

Источником данных объемов сожженного топлива за 1990 г. стал Топливный Баланс СССР, в той части, которая касается Казахской ССР.

Источником данных объемов сожженного топлива за 1991…1998 гг., в связи с отсутствием топливного баланса Республики Казахстан, послужили различные справочники и бюллетени национальной статистики, где отражалось потребление топливно-энергетических ресурсов в разрезе видов экономической деятельности.

Основной источник данных за 1999…2018 гг. - Топливно-Энергетический Баланс (ТЭБ) Республики Казахстан, который формируется ежегодно Комитетом по статистике Министерства Национальной Экономики РК. Информационной базой ТЭБ является разработанная и утвержденная форма статистической отчетности № 1-ТЭБ (годовой периодичности), в которой отслеживается все виды ТЭР в республике.

Для контроля данных национальной энергетической отчетности за последние годы используются данные крупных предприятий РК по потреблению топлива и количеству произведенной продукции, полученные путем письменных запросов.

При расчетах выбросов ПГ использовались исходные данные потребления топлива в натуральных единицах измерения (тонна, тыс. куб. м, тыс. кВтч, тыс. Гкал).

3.4.3.3 Оценка неопределенности

Данные о деятельности для оценки выбросов ПГ в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» предоставлены национальными статистическими данными. Согласно Руководству МГЭИК 2006 г., в странах с хорошо развитой статистической системой уровень неопределенности в статистических данных по сжиганию топлива в коммерческом, институциональном и жилищно-коммунальном секторах составляет 3-5 %. Казахстан можно отнести к таковым странам, поэтому общая неопределенность в данных о деятельности в этих категориях принята за 5 %.

Данные по биомассе не настолько достоверны, как данные по ископаемому топливу, поэтому неопределенность в данных о деятельности по биомассе принята за 30 %.

Согласно Руководству МГЭИК 1996 г. и 2006 г. при сжигании ископаемого топлива неопределенность коэффициентов выбросов CO_2 относительно невелика. Для сектора «Энергетика» общее значение неопределенности для коэффициентов CO_2 принято за 7 %.

Коэффициенты выбросов CH_4 и в особенности N_2O являются в значительной степени неопределенными. Высокую неопределенность можно объяснить отсутствием соответствующих измерений и последующего обобщения, неопределенностями в измерениях или недостаточным пониманием процесса выброса. За неимением конкретных для Казахстана оценок неопределенности для коэффициентов выбросов CH_4 и N_2O, значения неопределенности приняты по умолчанию из Руководства EMEP/CORINAIR (1999 г.). Для категорий «Другие сектора» и «Прочие источники» оценка неопределенности для CH_4 и N_2O составляет 50 %.

3.4.3.4 Процедура ОК/КК

При проведении расчетов выбросов ПГ в качестве исходных данных использовались национальные статистические данные по сжиганию топлива. Эти данные в Комитете по статистике РК прошли контроль на достоверность и качество.

Для оценки и контроля качества применялись стандартные процедуры с включением контроля исходных данных ТЭБ и сравнительной оценки выбросов ПГ за разные годы.

В соответствии с рекомендациями МГЭИК, для устранения ошибок при переносе исходных данных ТЭБ в расчетные таблицы была разработана форма ТЭБ, где проверяются данные по каждому виду используемого топлива в несколько этапов. На первом этапе при вводе исходных данных в расчетные таблицы автоматически рассчитывается сумма общего объема топлива (ресурсная часть) с учетом добычи, импорта и остатков на начало года, которая сравнивается с данными ТЭБ. На втором этапе контроля качества при вводе исходных данных автоматически рассчитывается сумма общего потребления топлива в стране (распределительная часть) с учетом экспорта, остатков на конец года и потерь, которая также сравнивается с данными ТЭБ. На третьем этапе проверяется сбалансированность ресурсной и распределительной частей. На четвертом этапе проверяется распределение конечного потребления по видам экономической деятельности. Данные меры позволяют выявить ошибки при вводе исходных данных.

3.4.3.5 Пересчеты

Пересчеты временных рядов выбросов ПГ ряды в категориях «Другие сектора» и «Прочие источники» за 1990…2017 гг. производились.

В связи с замечаниями экспертной группы Секретариата (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan, таблица 1, E6). В целях улучшения отчетности и прозрачности данных в таблицах CRF в категории 1.A.2 (все виды деятельности) данные по нефти сырой и газовому конденсату (natural gas liquid) занесены раздельно. В соответствии с этим, произведен пересчет временного ряда выбросов CO_2 по нефти сырой. Сформирован отдельный временной ряд по газовому конденсату со своими коэффициентами выбросов ПГ за 1990…2017 гг. В связи с этим, незначительно изменились суммарные значения выбросов ПГ по жидкому топливу в этих категориях.

В соответствии с рекомендациями экспертной группы Секретариата (2019KAZQA339), проведены дополнительные расчеты выбросов ПГ по потреблению коксующегося угля в черной металлургии за 2014…2018 гг. Расчеты проведены, в связи с дисбалансом потребления коксующегося угля между базовым и секторным подходами в секторе «Энергетика» за эти годы. Расчеты проведены согласно Руководству 2006 г. и отнесены, согласно рекомендациям экспертной группы, к подкатегории 1.A.5b. В связи с чем, изменились объемы выбросов твердого топлива в категории 1.A.5 «Прочие источники» за 2014…2017 гг.

3.4.3.6 Планируемые улучшения

Планируется улучшение инвентаризации выбросов ПГ по категории «Энергетическая промышленность» за счет контроля данных ТЭБ национальной статистики путем запросов дополнительной информации на крупные предприятия РК.

В ответ на замечания экспертной группы Секретариата (2019KAZQA380). CRF, категория 1.A.4 и 1.A.5 - Прочие виды топлива. В CRF за 2009…2017 гг. для прочих видов топлива был изменен ключ с «IE» на «NA», т.к. с 2009 г. данные по потреблению прочих видов топлива в ТЭБ национальной статистики отсутствуют. Такие данные национальная статистика предоставляла за период 1990…2008 гг. С 2009 г. данные отсутствуют в ТЭБ, в связи отсутствием кода в статистическом классификаторе по промышленной продукции (СКПП). Однако, по утверждению специалистов, формирующих ТЭБ, прочие виды топлива учтены в соответствующих видах топлива (жидкое, твердое, газообразное). Таким образом, выбросы CO_2 и потребление прочих видов топлива за этот период учтены в секторе «Энергетика». Для обеспечения прозрачности отчетности неоднократно запрашивались данные по потреблению прочих видов топлива за отсутствующий период.

Согласно замечаниям экспертной группы занесены комментарии в таблицу 9 CRF для тех видов топлива, которые включены в другом месте.

3.4.4 Транспорт (1.A.3 ОФО/ 1.A.3.a, 1.A.3.b, 1.A.3.c, 1.A.3.d, 1.A.3.e)

3.4.4.1 Текущее состояние подкатегории «Транспорт (1.A.3)»

В настоящее время, транспорт Казахстана, является довольно развитой инфраструктурой, в которую входит все известные, массовые виды транспортировки. На период 2018 год инфраструктура в себя включала:

- 96 246 км автодорог общего пользования (для сравнения в 1999 г. - 85169 км, из которых 83 240 км - дороги с твердым покрытием (1999 г. - 62269 км);
- 16 635 км железных дорог общего пользования (в 1999 г. - 14024,2 км, из них порядка 40 % электрифицировано[1] в 1999 г. - 4966,8 км);
- 23334,3 километров трубопроводных магистралей для перекачки нефти, газа и нефтепродуктов.
- Судоходные пути включают в себя 4081 тыс. км.

[1] https://inbusiness.kz/ru/last/v-kazahstane-elektrificirovano-40-zheleznyh-dorog

Таблица 3.24 - Эмиссии парниковых газов от деятельности транспорта в Казахстане.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1.A.3.a Domestic Aviation														
CO2	1083,55	1175,50	1103,38	1147,37	697,45	703,87	709,14	653,15	512,16	200,95	178,45	147,72	200,40	148,05
CH4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N2O	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
1.A.3.b Road Transportation														
CO2	14628,58	12292,18	11914,06	9179,34	7852,60	6522,76	5511,08	4958,68	4759,91	5046,08	6208,38	6915,04	8351,00	8888,46
CH4	5,98	4,93	4,73	3,69	3,16	2,63	2,20	1,95	1,85	1,88	2,17	2,35	2,86	3,03
N2O	0,75	0,64	0,62	0,47	0,40	0,33	0,29	0,26	0,25	0,27	0,34	0,39	0,47	0,50
1.A.3.c Railways														
CO2	4860,59	4374,53	1708,29	1412,54	1213,85	1078,25	1009,87	1050,01	914,87	573,72	730,09	913,45	1065,05	1242,77
CH4	0,27	0,24	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
N2O	1,84	1,66	0,48	0,38	0,32	0,29	0,25	0,32	0,29	0,18	0,23	0,32	0,38	0,44
1.A.3.d Domestic Navigation														
CO2	122,74	77,22	65,51	58,53	49,49	49,20	36,31	32,59	27,98	24,00	22,62	4,05	2,65	2,79
CH4	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
N2O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.3.e Other Transportation														
CO2	549,74	488,36	403,90	543,04	422,68	325,38	304,48	337,84	308,91	55,87	2146,13	2224,00	2811,02	3578,00
CH4	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,01	0,22	0,21	0,27	0,34
N2O	0,42	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,06	0,07	0,03
1.A.3 Transport														
CO2 экв		22315,56	19246,18	15663,96	12710,22	10548,18	8946,90	7798,32	7266,06	6741,48	6087,97	9525,85	10499,89	12785,23	14235,32

Продолжение таблицы 3.24 Эмиссии тыс. т CO_2 от деятельности транспорта в Казахстане

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1.A.3.a Domestic Aviation															
CO2	199,77	264,08	427,93	563,14	604,95	555,24	493,79	555,80	674,51	776,34	708,17	867,16	929,31	985,97	1074,04
CH4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
N2O	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
1.A.3.b Road Transportation															
CO2	9700,77	11970,21	13980,08	16510,51	16516,74	16706,36	16994,86	17452,84	18050,17	18780,97	18237,59	8134,69	19110,74	20221,64	21324,35
CH4	3,27	3,99	4,62	5,49	5,46	5,44	5,65	5,34	6,52	5,72	6,59	5,68	6,22	7,42	8,14

N2O	0,54	0,68	0,79	0,93	0,94	0,95	0,96	1,02	1,29	1,10	1,23	1,05	1,09	1,09	1,12
1.A.3.c Railways															
CO2	1012,81	668,32	993,70	1108,47	1019,03	1079,75	1260,61	1436,10	1211,98	1646,65	1930,39	1200,07	1246,53	1502,74	1443,17
CH4	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,07	0,07	0,08	0,08
N2O	0,37	0,23	0,37	0,41	0,38	0,40	0,49	0,55	0,47	0,64	0,75	0,46	0,48	0,58	0,56
1.A.3.d Domestic Navigation															
CO2	2,36	2,69	3,91	9,83	20,83	26,62	27,95	13,85	11,65	11,56	9,52	20,07	14,44	8,75	9,77
CH4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N2O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.3.e Other Transportation															
CO2	665,08	515,56	2816,34	2720,91	3713,61	3001,95	2027,62	1952,41	1664,79	1081,45	900,25	906,89	953,51	903,67	1535,23
CH4	0,07	0,06	0,27	0,27	0,40	0,29	0,20	0,20	0,21	0,19	0,16	0,16	0,16	0,16	0,27
N2O	0,03	0,04	0,09	0,09	0,05	0,05	0,05	0,06	0,09	0,06	0,03	0,04	0,07	0,06	0,06
1.A.3 Transport															
CO2 экв	11947,981	13809,284	18721,500	21492,132	22435,335	21938,848	21403,251	22041,930	22338,829	22987,566	22562,961	21746,104	22910,910	24337,898	26127,467

Кроме того, имеется довольно развитая система воздушных сообщений (все города областного значения имеют свои воздушные порты) Обновлены наземная структура транспортных хабов. Доля транспорта в ВВП страны в 2018 гг составляет около 7,2 %.

Каждый вид транспорта имеет свою сферу выгодного применения в зависимости от территориальных, климатических условий и особенностей перевозимых грузов, а также дальности осуществляемой перевозки[2].

Эмиссии парниковых газов от категории «Транспорт» в РК довольно устойчиво растут. В 2018 г. суммарные эмиссии составили 26,127 тыс.т CO_2-экв. Таким образом, увеличение эмиссий по сравнению с 2017 г составило 1,790 тыс.т CO_2-экв. Уровень 1990 г.(22,315) в этом секторе в 2018 г. был превышен на 3,812 тыс. т CO_2-экв, общие данные отражены на рис 3.15 и в таблице 3.24.

Как можно видеть из представленного рисунка 3.15 и таблицы 3.24 эмиссии ПГ от категории «транспорт» растут стабильно последние три года. Ускорение роста эмиссий заметно снизилась по сравнению с серединой первого десятилетия двухтысячных годов. Основным источником выбросов ПГ в данной категории является автотранспорт. Его доля продолжает сохранятся на уровне 84% от всех эмиссий в этой категории, рис 3.16.

Рис. 3.15 - Эмиссии парниковых газов от транспортного сектора в 1990 -2018 гг. (Гг CO_2)

2 По данным KazPortal.kz

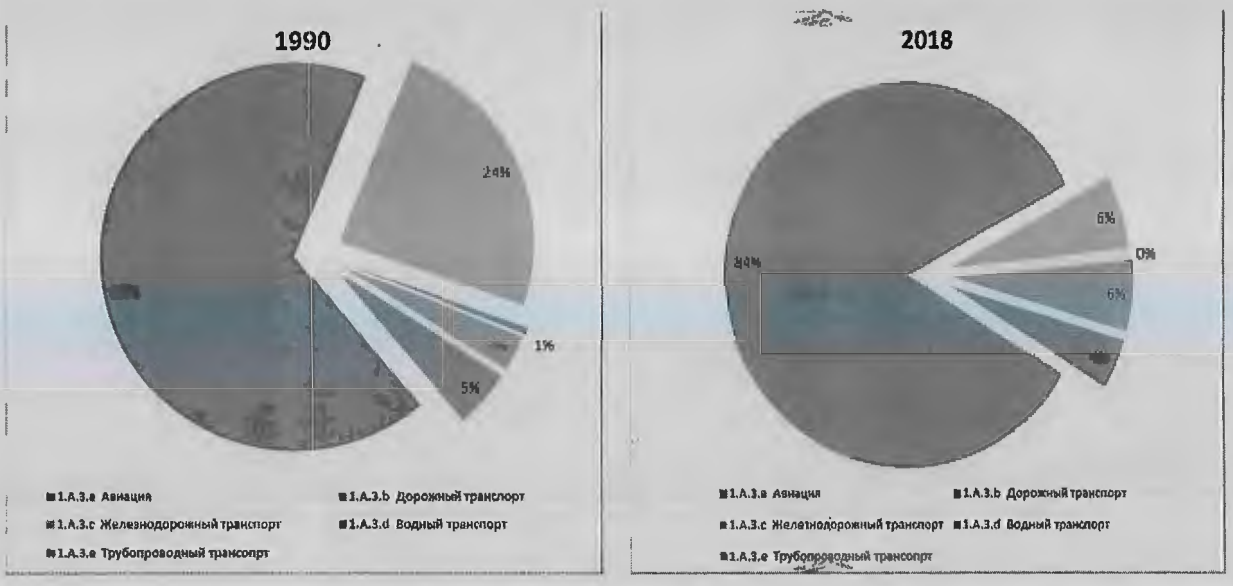

Рисунок 3.16 - Вклад подкатегорий в эмиссии ПГ при сжигании топлива в подкатегории «Транспорт» в 1990 г. и 2018 г.

На рисунке 3.16 представлен вклад каждой из подкатегорий транспорта в общие эмиссии от этой категории в 2018 и 1990 гг, для сравнения. Можно видеть, что за 28 лет с 1990 г. структура подкатегорий существенно изменилась. Так доля вклада железнодорожного транспорта уменьшилась с 24 % до 6 %, водного транспорта уменьшилась с 1% до 0,4%, трубопроводного увеличилась с 3% до 6 %. Авиация, несмотря на небольшую ежегодную динамику роста, занимает почти стабильно долю в 4%.

К сожалению, данные по мотоциклам из-за очень широкого их разнообразия не представляются в данных Комитета по статистике. Проблема в том, что считать мотосредствами? обычно это двухколесные механизированные средства объемом свыше 250 куб, но при этом имеется большое количество мотороллеров от 75 до 200 кубов, которые тоже потребляют топливо, но не требовали до недавнего времени регистрации. В настоящее время, правила эксплуатации были ужесточены, однако население не торопиться их регистрировать в МВД и получать номера, платить налоги и продолжают эксплуатировать малолитражные мотосредства без регистрации из-за этого мотоциклы не представляются в данным комитета статистики. По этой причине представлены оценочные данные, которые использовались при оценке эмиссий ПГ.

В настоящее время транспорт в целом удовлетворяет нужды экономики, однако потенциал для уменьшения общих эмиссий имеется, как за счет оптимизации работы некоторых подсекторов, улучшения логистики, так и за счет увеличения нагрузок на некоторые другие виды транспорта, например, на внутренний водный транспорт, а также расширения доли трубопроводного для транспортировки нефти и газа, а также железнодорожного транспорта для промышленных грузов.

Количество эмиссий метана и закиси азота в 2018 г. составляет 212,7 и 528,2 млн.т CO_2 экв соответственно.

3.4.5 Автодорожный транспорт (1.A.3.b)

3.4.5.1 Текущее состояние подкатегории «Автодорожный транспорт»

В представленной подкатегории рассматривается только эмиссии, происходящие от дорожного транспорта Республики Казахстан. Прежде чем приступить к количественным оценкам эмиссий, необходимо рассмотреть состав автопарка Казахстана рис. 3.17.

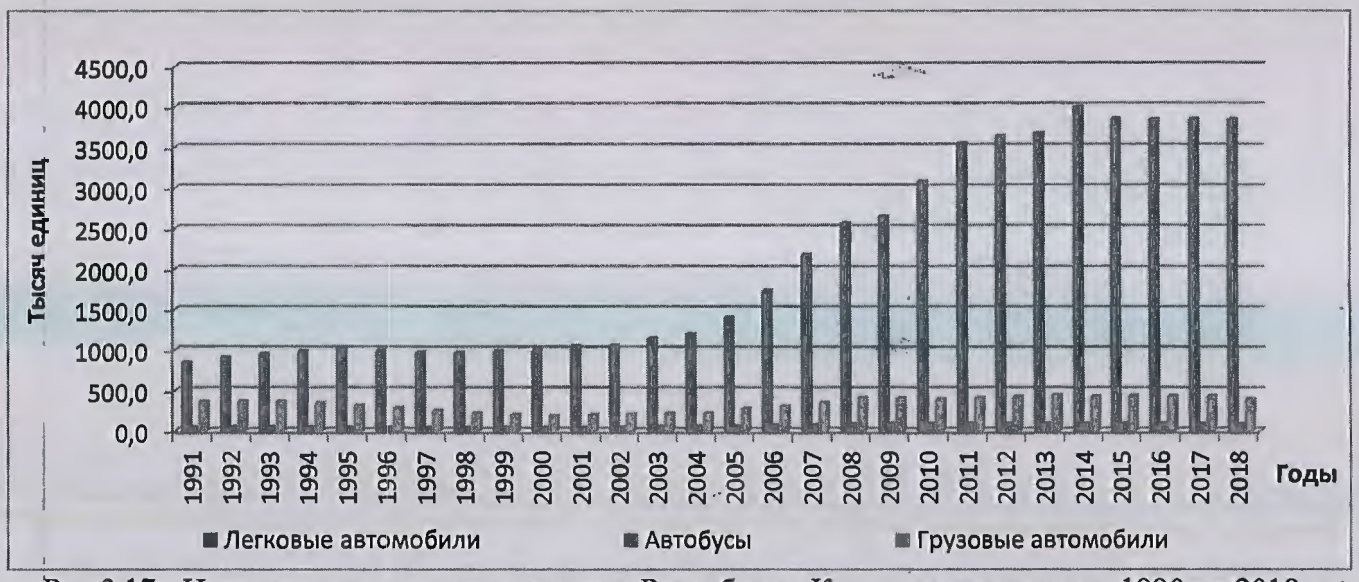

Рис.3.17 - Изменения структуры автопарка Республики Казахстан за период с 1990 по 2018 гг.

Рисунок 3.17 в полной мере отражает изменение динамики количества автомобилей в республике. В период 1990 года, когда в республике всего насчитывалось 1278,8 тыс. автомобилей, их количество выросло в 4 раза, и в 2018 г их количество достигло 4342.1 тыс. единиц. Начиная с 2015 года, отмечается уменьшение транспортных средств, чего, что не отмечалось с 1990 года. По результатам регистрации в МВД РК, и также мнениям местных экспертов, уменьшение парка является результатом деятельности МВД и налоговым маневром финансовой полиции, в следствии чего, автомобили которые не эксплуатировались, но в то же время состояли на балансе МВД стали снимать с учета для утилизации. Как правило это автомобили, период эксплуатации которых более 25-30 лет, либо автомобили, которые в следствии ДТП не подлежат дальнейшему восстановлению и соответственно эксплуатации. Наибольшее количество автомобилей было снято с учета в 2015 году (136,4 тыс), в 2018 году с учета было снято 43,2 тысячи автомобилей всех категорий (имеется ввиду, что снятие с учета касается не только легковые автомобили, но и автобусы и грузовые машины).

Так же стоит отметить тот факт, что за последние пять лет количество легковых автомобилей изменилось не значительно, что говорит о насыщении внутреннего рынка страны.

Внутренняя структура автопарка тоже существенно изменилась, рис. 3.18.

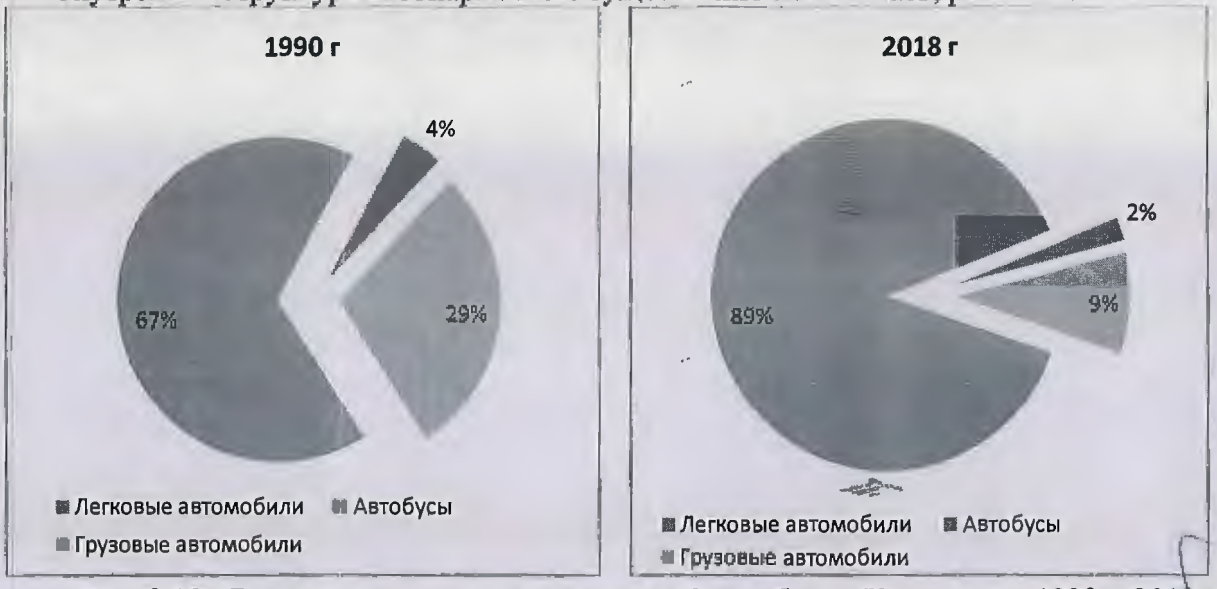

Рис. 3.18 - Внутренняя структура автопарка Республики Казахстан в 1990 и 2018 гг.

Представленные графики хорошо демонстрируют изменения, которые произошли в структуре автомобильного парка страны. В частности, существенно увеличилась доля легковых

автомобилей с 67% до 89% по сравнению с 1990 г. Значительно уменьшилась доля автобусов – на 2 %. Количественно грузовых автомобилей увеличилось: с 384 тыс. единиц в 1990 г до 404,3 тыс. единиц в 2018 г. При этом в процентом отношении их количество уменьшилось, так как существенно возросла доля легковых автомобилей.

В процентном соотношении также уменьшилось количество мотоциклов с 14% до 3% при этом в количественном выражении количество мотосредств уменьшилось с 200,6 тыс. ед. в 1990 г. до 110,8 тыс. ед. 2018 г. Таким образом, количество мотоциклов еще не вышло на уровень 1990 г. 2018 год показал, что вопреки ожиданиям роста числа мотосредств, их количество в ближайшем времени может существенно снизиться из-за возрастающего спроса на электросамокаты и другие персональные средства передвижения. В условиях городской среды эти виды транспорта является наиболее перспективными в плане эксплуатации, хранения и стоимости. По этой причине количество мотороллеров с двухтактными двигателями может снизиться до нулевых значений, а количество мотоциклов с четырехтактными двигателями объемом до 850 $см^3$ несколько увеличиться.

Необходимо отметить, что эксплуатационный цикл, как автомобилей, так и мотоциклов, существенно изменился. В первую очередь автомобили стали эксплуатироваться дольше, как по времени «жизни» транспортного средства, так и по ездовым циклам. Источники указывают, что в среднем автомобили стали ездить больше в городской местности, а также возросла доля времени, затраченного на пригородные поездки. У мотоциклов увеличилась продолжительность одного ездового цикла. Кроме этого, количество мототехники, эксплуатируемой в городских условиях, существенно возросло по сравнению с 1990 г., когда основное сосредоточение мототехники имелось в сельской местности. Отчасти это связано с значительной маневренностью данного транспортного средства, а также большой его мобильностью и высокой средней скоростью, чем у автомобилей в городе.

Необходимо обратить внимание еще и на топливную структуру парка. Заметим, что в 1990 г. среди имеющихся легковых автомобилей не имелось отечественных машин с дизельным двигателем, в то же время автомобили зарубежного производства не импортировались, за исключением единичных случаев. Это объяснялось структурой хозяйствования. Дизельный транспорт использовался в сельском хозяйстве и на тяжелых работах. Таким образом, все дизельные автомобили относились в начале учетного периода к категории грузовых автомобилей. Начиная с девяностых годов количество дизельного легкового автотранспорта стало расти (Рис. 3.19).

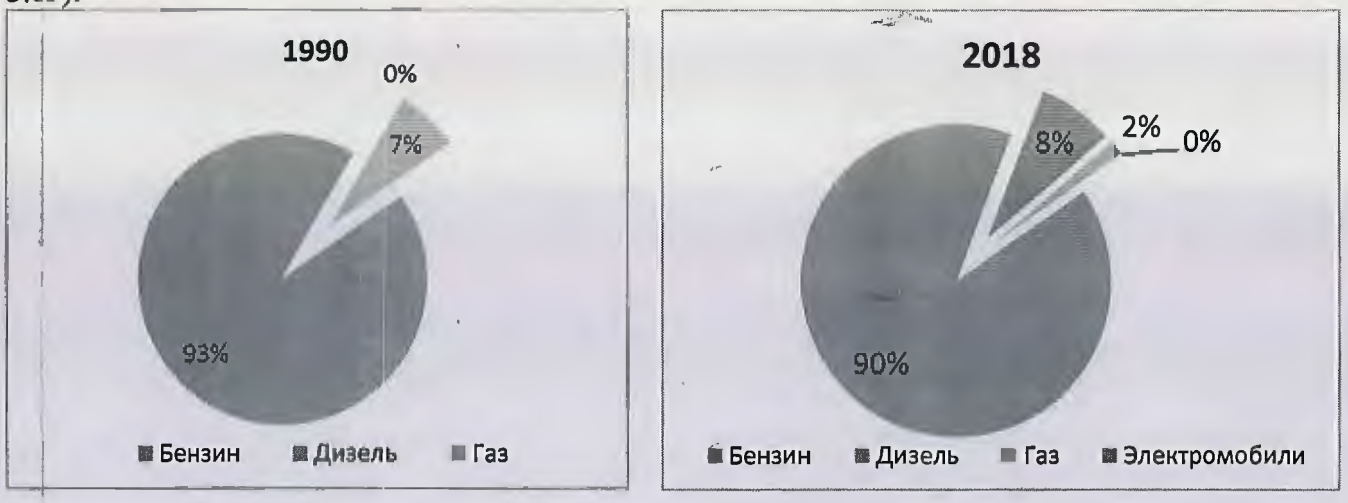

Рис 3.19 - Изменение соотношения легковых автомобилей по типу топлива 1990 и 2018 гг.

Диаграмма 3.19 позволяет понять изменения, которые произошли в структуре автомобильного парка Казахстана. Безусловным лидером остаётся бензиновый транспорт. Его присутствие на рынке держится в пределах 90%. Особенностью сегмента дизельного транспорта является то, что это автомобили с объемом двигателя не менее 2,5 литров, и как правило, это автомобили повышенной проходимости. Несмотря на увеличение общего количества

автомобилей, доля транспортных средств, оборудованных газовой аппаратурой, существенно уменьшилась, с 7% до 2%. И еще одним веянием времени является появление электромобилей. Автомобилей на чистой электротяги (без двигателя внутреннего сгорания на борту) в Казахстане на данный момент насчитывается порядка 72 единиц[3]. Данные по количеству транспортных средств представлены МВД, так как это официальный источник мы используем исключительно эти данные. При этом, согласно источнику[4] сейчас в Казахстане 200 эл автомобилей (но не уточняется это всех электроавтомобилей, в том числе гибридных или исключительно электрических, т.е. еще больше чем представлено в отчете).

Видимо рост количества таких автомобилей связан с тем, что покупатели ожидают, что этот вид транспортных средств будет льготным. Во вторых может быть даже введут частичную компенсацию на покупку (об этом периодически говорят).

В третьих некоторые компании вынуждены использовать такие машины из-за проводимой внутренней политики. Хотя инфраструктуры для них пока нет. И на конец владельцы видимо ожидают, что эксплуатация таких машин будет значительно дешевле машин с ДВС.

Отдельно стоит сказать о возрасте автомобильного парка в Казахстане, рис 3.20. В последние годы структура автопарка несколько меняется в сторону омоложения - доля автомобилей возрастом менее 3 лет составила по итогам 2018 - 11%. В то же время, доля старых машин (более 10 лет) все еще сохраняется на высоком уровне - 64% от автопарка страны. При этом, доля автомобилей старше 20 лет из 58,8% составляет не менее 26,9%, и 15,2% составляют автомобили возрастом от 3 до 7 лет, еще 7% приходится на машины возрастом от 7 до 10 лет [8]. Таким образом автомобильный парк по своему возрасту является довольно старым. Небольшая доля «экологически чистых автомобилей» сосредоточена, как правило в городах, но на фоне среднего возраста машин не оказывает существенного влияния на уменьшение эмиссий ПГ.

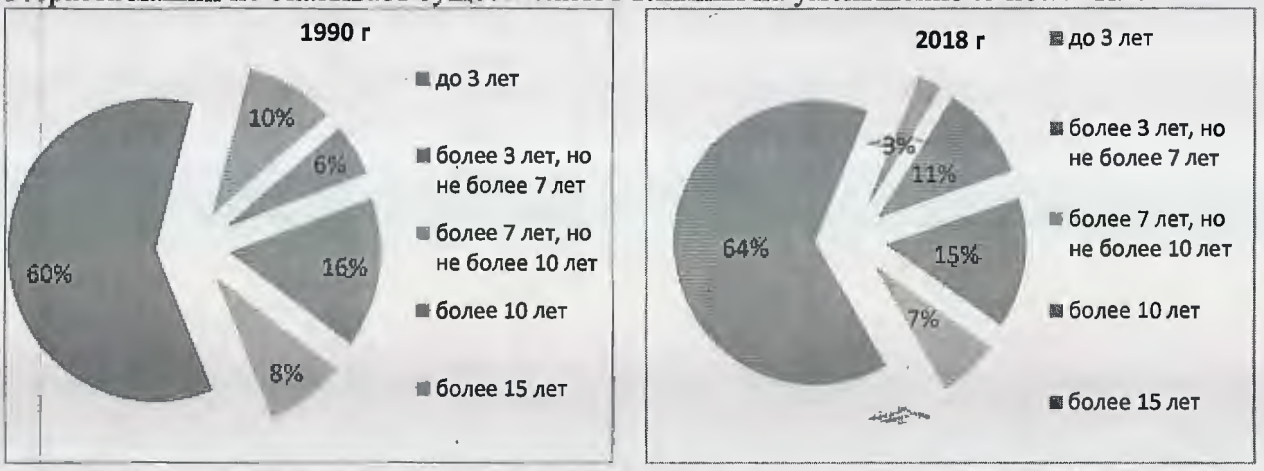

Рис. 3.20. Возрастной состав легкового транспортного парка РК в 1990 г и 2018 г.

Основным источником информации для расчета эмиссий от подкатегории «Транспорт» послужили следующие документы, выпускаемые Комитетом по статистике МНЭ РК:

- топливно-энергетический баланс Республики Казахстан, 2018 г.;
- годовой бюллетень "Автомобильный транспорт Республики Казахстан" 2018;
- статистические сборники «Транспорт Республики Казахстан 2018 гг.»;
- «Транспорт Республики Казахстан 2009-2018 гг.».
- Обзоры местных СМИ.
- Аналитические материалы агентства «Колеса»
- Аналитические материалы местных экспертов.

[3] http://www.zakon.kz/4921504-v-kazahstane-s-nachala-goda.html

[4] https://forbes.kz/auto/vladeltsyi_elektrokarov_v_rk_mogut_poluchit_preferentsii_na_dorogah_i_nalogovyie_lgotyi

Эти данные были синтезированы на основе отчетов предприятий всех отраслей экономики, представляющих сведения о наличии и работе автотранспорта (собственного или арендованного).

Весь парк автотранспортных средств был распределен по категориям с учетом:

- классификации автомобилей, принятой Женевским Соглашением (E/ECE/324 rev.2.5 October 1995);
- классификации автомобилей, принятой Российской Федерацией (ОН 025 270-66);
- группировке автомобилей (Евросоюз, отдельные европейские страны, США) по факторам эмиссии вредных веществ;
- группировке автомобилей по факторам эмиссии вредных веществ, произведенных в странах СНГ;
- группировкой автомобилей, принятой Комитетом по статистике МНЭ РК;
- группировкой автомобилей, принятой Налоговым Комитетом Министерства Госдоходов РК;

Кроме того, для оценки внедорожного транспорта использовались данные о наличии в стране специфической техники, опубликованные на сайте Министерства сельского хозяйства. Данные по подкатегории внедорожный транспорт (1.A.3.e ii) представлены в настоящем отчете, далее.

3.4.5.2 Методологические подходы

Для оценки выбросов ПГ от дорожного транспорта, согласно методологии МГЭИК 2006 г. использовалось количество потребленного топлива. Этот подход, хорошо подходит для расчёта эмиссии CO_2, но при этом имеет определенные недостатки в определении закиси азота и метана.

Для расчета эмиссий использовалось уравнение:

$$Выбросы = \sum_{a} [Топливо_a \bullet EF_a]$$

Где: Выбросы - выбросы CO_2 (кг)

$Топливо_a$ = продано топлива (ТДж)

EF_a = коэффициент выбросов (кг/ТДж) равен содержанию в топливе углерода, умноженному на 44/12.

a - вид топлива (напр., бензин, дизтопливо, природный газ, сжиженный нефтяной газ и т.д.)

Такой же подход применялся и для расчетов других газов. Таким образом, расчеты в этой подкатегории проводятся по методологии Уровня 1, рис 3.21.

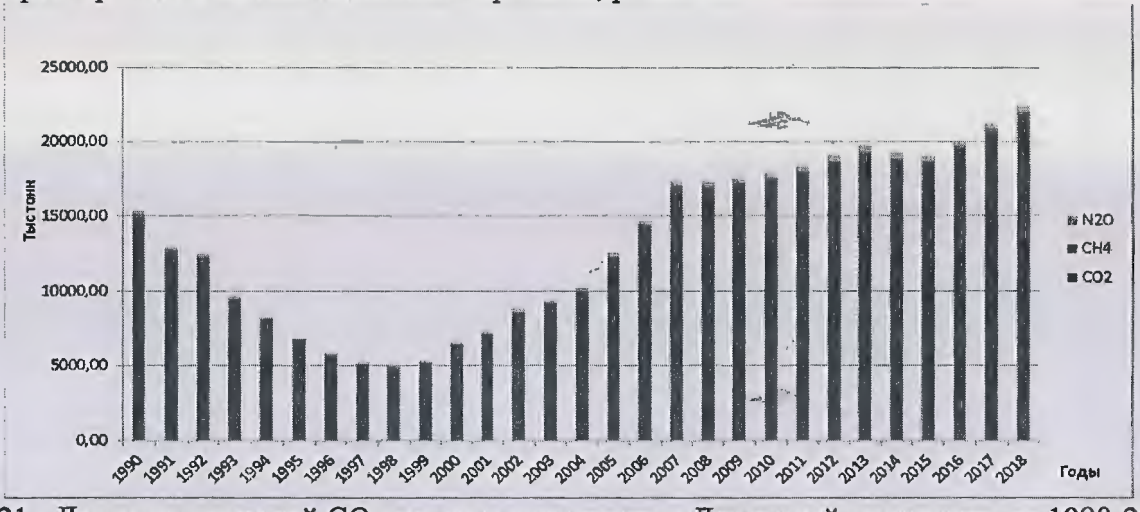

Рис. 3.21 - Динамика эмиссий CO_2 экв от подкатегории «Дорожный транспорт» за 1990-2018 гг.

Для расчета эмиссий ПГ не привлекались данные по использованию биотоплива. Связано это с тем, что имеющиеся местные производства биотоплива временно закрылись ли является не доступной для использования по прямому назанчению, так как цена на него оказалась не сопоставимой с ценой топлива производимой от нефти. Даже несмотря на существенно возросшую стоимость нефтепродуктов после модернизации всех нефтеперегонных заводов

республики. Таким образом, основными данными являются количество проданного топлива: бензина (независимо от марки), дизельного топлива (независимо от деления на зимнее или летнее) и количество бутан-пропановой смеси для оборудованных двигателей.

3.4.5.3 Учет мочевинных конвертеров для дорожного транспорта.

Учет присадок (катализаторов на основе мочевины) для автомобильного сектора в Казахстане делается впервые. Данная задача, в рамках проведения Национальной инвентаризации ПГ до последнего времени не осуществлялась, так как считалось, что автомобильный парк РК довольно старый, в то время как необходимость в таких расчетах имеет смысл для относительно «молодых» автомобилей. Однако, после рекомендаций Группы по соблюдению, сделанных во время ревю 2019 г, это стало одним из обязательных пунктов. Соответственно, пришлось решить несколько подзадач:

- Определение временного периода, для которого имеет смысл учитывать использование каталитических конверторов;
- Оценка общего возраста автопарка страны;
- Оценка числа автомобилей использующих различные типы топлива;
- Оценка количества автомобилей, которые используют технологии каталитических конверторов;
- Оценка объема топлива, используемого в автомобилях, оснащённых каталитическими конверторами;
- Оценка количества используемых присадок;
- Расчет эмиссий CO2 от использования мочевинных присадок;
- Суммирование эмиссий CO2 от всех типов автомобилей использующих технологию мочевинных присадок.

Фактически, каждая из представленных подзадач, за исключением последних двух, является самостоятельным исследованием и опирается на официальные статистические данные и отчасти на оценку независимых экспертов. Также широко использовались данные официальных представителей автомобильных компаний, которые размещены в интернет ресурсах, привлекалась также, существующая законодательная база РК, которая регулирует нормативы и стандарты, в области ограничения выбросов загрязняющих веществ, так как принятие многих существующих положений напрямую связано с ограничением выбросов именно загрязняющих веществ, и только во вторую очередь связана с эмиссиями парниковых газов в стране.

Определение временного периода. Несмотря на то, что инвентаризация парниковых газов рассчитывается с 1990 года, который является базовым для страны, технологии применения каталитических конверторов на основе мочевинных присадок начали использоваться намного позже, таблица 3.25.

Таблица 3.25

Нормы эмиссий загрязняющих веществ от работы двигателей внутреннего сгорания (бензиновых и дизельных), при стандартах ЕВРО (г/км) для легковых автомобилей.

	Период действия / Вещества	ЕВРО 1 1992-1995	ЕВРО 2 1996-1999	ЕВРО 3 2000-2004	ЕВРО 4 2005-2008	ЕВРО 5 2009-2013	ЕВРО 6 2014
Дизельные двигатели	CO	2,72 (3,16)	1	0,64	0,5	0,5	0,5
	NOx	-	-	0,5	0,25	0,18	0,08
	Углерод	-	-	-	-	-	-
	Летучие органические соединения (ЛНОС)	-	-	-	-	-	-
	HC+NOx	0,97 (1,13)	0,7	0,56	0,3	0,23	0,17
	PM	0,14 (0,18)	0,08	0,05	0,025	0,005	0,005

Бензиновые двигатели	CO	2,72 (3,16)	2,2	2,3	1,0	1000	1000
	NOx	-	-	0,20	0,10	0,100	0,100
	Углерод	-	-	-	-	0,068	0,068
	Летучие органические соединения (ЛНОС)	-	-	0,15	0,08	0,060	0,060
	HC+NOx	0,97 (1,13)	0,5	-	-	-	-
	PM	-	-	-	-	0,005	0,005

Применение технологий с каталитическими конверторами пришло с необходимостью масштабной борьбы с вредными веществами и ужесточением экологических норм. Реализованы они были, как известно, серией стандартов ЕВРО (таблица 3.25). Полный электронный контроль всего процесса работы на всех этапах, от подготовки топлива, последующего его сгорания, и степени очистки отработанных газов в конвертере перед глушителем позволял препятствовать эксплуатации автомобиля при неисправности системы.

Таблица 3.26

Сроки внедрения стандартов Евро для грузовых автомобилей и автобусов в Европе

	ЕВРО 1	ЕВРО 2	ЕВРО 3	ЕВРО 4	ЕВРО 5	ЕВРО 6
Грузовые автомобили массой до 3,5 тонн	10.1994	01.1996	01.2000	01.2005	09.2010	09.2015
Грузовые автомобили полной массой от 3,5 до 12 тонн	10.1994	01.1998	01.2001	01.2005	09.2010	09.2015
Грузовые автомобили полной массой более 12 тонн и автобусы	1992	1995	1999	2005	2008	2013

На территории Республики Казахстан удельные нормативы выбросов автотранспортных средств согласно техническому регламенту вводятся в действие в следующие сроки:

экологический этап ЕВРО-2 с 15 июля 2009 года

экологический этап ЕВРО-3 с 1 января 2011 года

экологический этап ЕВРО-4 с 1 января 2014 года.

Основные технические требования к характеристикам топлива для автотранспортных средств вводятся в действие в следующие сроки:

экологический этап ЕВРО-2 с 1 января 2010 года

экологический этап ЕВРО-3 с 1 января 2011 года

экологический этап ЕВРО-4 с 1 января 2014 года.

Использование мочевинных конвертеров, для легковых автомобилей в Европе, началось с 2005 года, с внедрением стандарта ЕВРО 4, хотя имеются отсылки и к более раннему применению этой системы, начиная с 2002-2003 года. Действительно, в Европе уже имелись случаи внедрения этой технологии в определенные модели автомобилей, но на тот период они носили скорее экспериментальный характер. Массовое, а главное, обязательное внедрение эта технология получила только с вступлением стандартов Евро 4 для легковых автомобилей (Табл. 3.25). Дизельные двигатели, как видно из таблицы 3.25, имеют свои нормы выбросов согласно стандартам ЕВРО. Это объясняется особенностями самого топлива (бензин или дизель), а также условиями подготовки горючей смеси. Фактически из-за этого были разработаны две системы снижения ЗВ: SCR для дизельных (за счет использования мочевинного раствора) и EGR для бензиновых автомобилей (за счет частичного возврата отработанных газов в общую систему сжигания). Прежде чем описать подходы, которые использовались для оценки, необходимо кратко познакомить с особенностями существующих технологий по уменьшению выбросов ЗВ.

Технология SCR (Selective Catalytic Reduction - селективное каталитическое восстановление) предназначена для снижения опасных окислов азота в отработавших выхлопных газах для двигателей на дизтопливе и уменьшение сажи (для чего применяется технология CRT).

На сегодняшний день, представляемый метод является самым оптимальным между практической эффективностью и экономической целесообразностью, рис 3.22. В основе принципа работы технологии заложено использование раствора мочевины для осуществления реакции снижения выбросов. Мочевина впрыскивается в камеру выпускного коллектора, установленного до каталитизатора через форсунку в отработавшие выхлопные газы, которые образуются от сгорания топлива. Раствор мочевины вынуждает активизировать процесс разложения окислов азота на компоненты: воду и азот, которые могут легко взаимодействовать с живой природой. Как уже говорилось в самом начале, данная технология наиболее эффективна для дизельных двигателей и реализуется использованием раствора Ad blue, как технического компонента. Раствор состоит из деминерализованной воды – 67,5%, раствора мочевины – 32,5% и располагается на современных автомобилях в дополнительном резервуаре, который устанавливается рядом с топливным баком. Одним из недостатков системы является ее замерзание при отрицательных температурах (порядка минус 11 °С), что препятствует работе всей системы при запуске и прогреве автомобиля, даже при наличии обогревательного элемента.

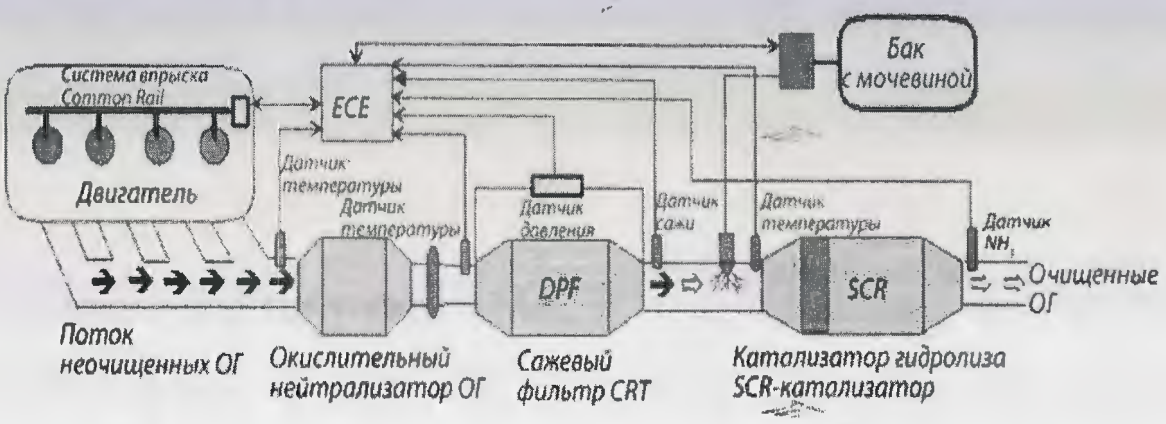

Рис 3.22. Пример комплексной системы очистки для дизельных двигателей легковых автомобилей (использовано с сайта https://ustroistvo-avtomobilya.ru/sistemy-snizheniya-toksichnosti/sistemy-ulavlivaniya-sazhi-dlya-dizelnyh-dvigatelej-gruzovikov/).

Перечислим основные химические трансформации, которые будут осуществляться для представленной системы:

Окислительный катализатор

$2\,NO + O_2 \rightarrow 2\,NO2$

$2\,CO + O2 \rightarrow 2\,CO2$

$CmHn + (m+n/4)O2 \rightarrow m\,CO2 + n/2\,H2O$

Сажевый фильтр CRT

$C + 2\,NO2 \rightarrow CO2 + 2\,NO$

$CO + O2 \rightarrow CO2$

Гидролизный катализатор

$CO\,(NH2)2 + H2O \Rightarrow 2NH3 + CO2$

SCR-катализатор

$4NO + 4NH3 + O2 \Rightarrow 4N2 + 6H2O$

$NO + NO2 + 2NH3 \Rightarrow 2N2 + 3H2O$

Оценка возраста автопарка страны. Учет возраста автомобильного парка является важнейшим, как было сказано выше, сами технологии SCR были введены с внедрением ЕВРО 4 и 5, т.е на всех Европейских машинах, начиная с 2005 года выпуска. Для автомобилей, которые завозились из стран ближнего зарубежья, Китая, Кореи, Арабских Эмиратов, Японии и США и которым на момент завоза в страну уже было семь лет и более это правило не распространяется. Считается, что если на них и была установлена технология очистки отработанных газов, то к моменту ввоза в страну она уже полностью себя выработала.

Важным условием является еще и тот факт, что при ввозе в Казахстан зарубежных автомобилей до 2008 года большая их часть имела возраст 7 лет и более. Лишь совсем маленький процент автомобилей реализуемый в стране являлся абсолютно новым, с нулевым пробегом. Рассматривать внутренний рост парка с 1990 годов до 2008 за счет ввоза в страну новых автомобилей, как думают некоторые зарубежные эксперты, не верно. Средняя цена на автомобиль в тот момент варьировалась от 5-6 до 7-9 тыс долларов. Указанный ценовой диапазон ни как не позволяет говорить о покупке казахстанцами новых автомобилей. Начиная с 2008 года в страну стало крайне не выгодно ввозить автомобили старше семи лет, из-за изменившейся налоговой политики, теперь налог начислялся обратно пропорционально возрасту ввозимой машины и объема двигателя.

Начиная с 2008 года в страну ввозили машины существенно новее, но не всегда абсолютно новые. Хотя стоит признать, что в тот период и в настоящее время парк обновляется, но говорить о существенном изменении его внутренней возрастной структуры пока не приходится. На сегодняшний день массово эксплуатируются автомобили, которые были ввезены еще в период двухтысячных годов. Как уже было сказано, к моменту ввоза их возраст составлял не менее 7-10 лет. Таким образом в массовой доле, среднему автомобилю сегодня, не менее 25 лет, рис 3.23.

К сожалению, агентство по статистике в представляемой отчётности не отражает этот факт. Весь парк, легковых автомобилей разбит на категории:

до 3 лет;
не мене 3 лет, но не более 7 лет;
не мене 7 лет, но не более 10 лет
более 10 лет;
прочие.

Согласно представленной диаграмме (рис 3.23) в категории более 10 лет и «прочие» попадает большая часть казахстанского легкового автопарка.

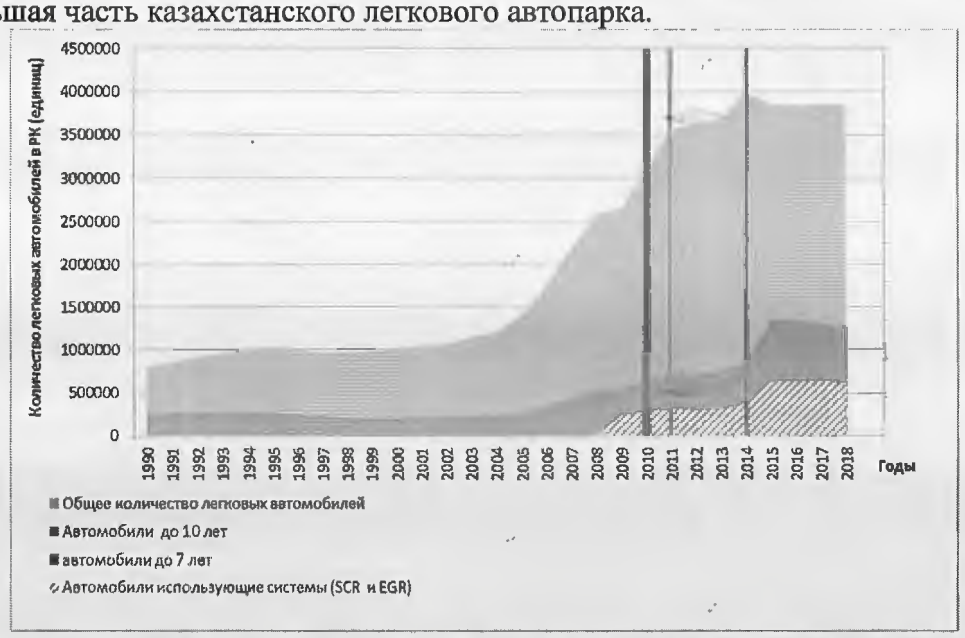

Рис 3.23. Количество легковых автомобилей, которые имеют встроенную систему очистки отработанных газов (SCR и EGR) в Казахстане с 2009 года (по данным Комитета статистики)

**Сроки введения стандартов на топливо Евро 2, 3 и 4 регламентированы постановлением Правительства Республики Казахстан 29 декабря 2007 года N 1372, которое было дополнено постановлением Правительства РК от 30.01.2017 № 29.*

Таким образом, участвовать в оценке потенциальных эмиссий ПГ может лишь менее одной четвертой, от имеющихся автомобилей. Однако, в эту категорию попадают машины, которые используют все виды топлив: бензин, дизель и газ. Для задачи, по учету дополнительных эмиссий CO_2, согласно требованиям Руководства (уравнение 1), необходимо учитывать только транспорт использующий мочевинные присадки, используемые для снижения выбросов ЗВ, которые, как

показано выше, применяются исключительно для дизельных двигателей. Таким образом, из представленного числа необходимо исключить автомобили, работающие на газе и бензине. На рис 3.24 представлена диаграмма долей дизельного топлива, которое учитывается для расчета мочевинных присадок для автомобильного парка Казахстана.

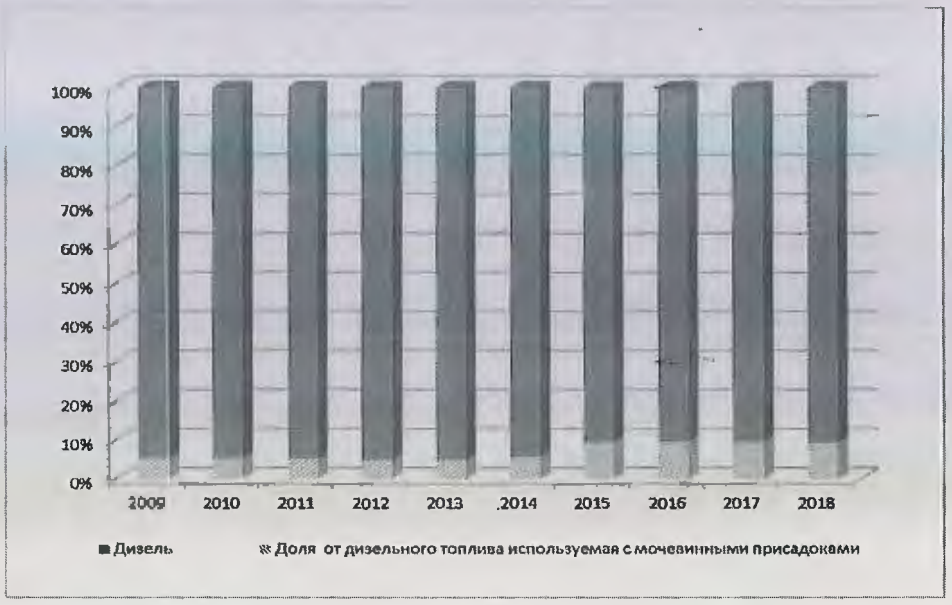

Рис 3.24. Доля легковых автомобилей использующих систему отчистки отработанных газов.

Следует добавить, что до 2010 года в Казахстане не выпускалось топливо, качество которого соответствовало Европейским стандартам, для технологии SCR (согласно ППРК от 29 декабря 2007 года N 1372). Однако оценка эмиссий производится с 2009 года, для учета всех автомобилей которые, потенциально использовали упомянутые технологии. Несмотря на долю скептицизма, можно предположить, что владельцы новых автомобилей, имеющих технологию SCR с Ad blue или SCR- AC, старались заправляться действительно качественным топливом, чтобы продлить оптимальные технические характеристики своих автомобилей.

Учет автотранспортных средств, использующих мочевинные присадки, производись нами с учетом количества и возраста автопарка, и исключением доли автомобилей использующих в качестве топлива бензин и газ (рис 3.24). Такой подход применялся как для легковых автомобилей, так и для грузовых машин вместе с автобусами. Для грузовых автомобилей и автобусов Комитет статистики не отражает возраст эксплуатируемых единиц, что существенно усложняет расчёты. Поэтому, для объективной оценки была рассчитана межгодовая разница в существующем парке автомобилей, и принималось, что эта разница и есть новые автомобили, которые уже имеют систему отчистки. Из полученной разницы исключались автомобили и автобусы, которые используют в качестве топлива бензин и газ. Это особенно важно было сделать для парка грузовых автомобилей до 3,5 тонн, так как именно на таких машинах могут использоваться бензиновые двигатели, которые в последствии, могут быть модифицированы для возможности работать на газе. Для грузовых автомобилей свыше 3,5 тонн такое разделение делать было не обязательно, так как все они работают на дизельном топливе (рис 3.25).

Рис 3.25. Количество грузовых автомобилей и автобусов снабженных системой мочевинных катализаторов типа (SCR).

Определённые сложности возникли при разделении автобусного парка, по типам топлива. Известно, что с осуществляемой политикой устойчивого развития в городской среде стали эксплуатироваться автобусы, работающие на газе. По этой причине при оценке необходимо было исключить долю таких автобусов из общего количества, и оставить только дизельные единицы.

Согласно Руководящим принципам национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г. Сектор Энергетика, Том 3. Мобильное сжигание топлива, для расчета CO_2 образующихся от катализаторов на основе мочевины применяется уравнение:

$$\text{Выбросы} = \text{Деятельность} \times \frac{12}{60} \times \text{Чистота} \times \frac{44}{12}$$

Где: Выбросы – Эмиссии CO_2 от использования присадок на основе мочевины в каталитических конвертерах (Гг CO_2);

Деятельность - количество основанных на мочевине присадок, используемых в каталитических конвертерах (Гг);

Чистота – весовая доля (процент /100) мочевины в присадках на основе мочевины, согласно Руководству, рекомендуется использовать значение в 32,5%, по умолчанию, если нет каких либо более точных данных.

Коэффициент $\frac{12}{60}$ учитывает стехиометрическое преобразование из мочевины (CO(NH2)2) в углерод, в представленных нами уравнениях оно отражено в работе гидролизного катализатора, уравнением: $CO(NH_2)_2 + H_2O \Rightarrow 2NH3 + CO_2$.

Коэффициент $\frac{44}{12}$ преобразует углерод в CO_2.

Для выполнения расчетов принималось, что для оценки «Деятельности», которые фактически отражают количество потребления присадок, в нашем случае использовано 7% от количества используемого топлива для грузовых и 5 % для легковых автомобилей. Это связано с тем, что согласно всем источникам, которые были изучены нами перед выполнением расчетов указывались именно такие объемы расхода присадок к топливу согласно техническому регламенту. Отметим, что по Руководству уровень «Деятельности» предлагается оценивать в пределах от 1 до 3 % от потребляемого топлива. Таким образом, полученные результаты будут

несколько больше, но при этом точнее. Значение «Чистоты» мочевины использовалось по умолчанию (32,5 %), так как предложенное Руководством значение укладывалось в массовую долю присадок, используемых на внутреннем рынке Казахстана (рис.3.26).

Рис. 3.26. Эмиссии CO_2, образованные от работы мочевинных катализаторов в сравнении с общими эмиссиями CO_2 от дорожного транспорта.

Таблица 3.27

Эмиссии CO_2 образующиеся от эксплуатации мочевинных катализаторов в Казахстане, по типам транспортных средств (тонны)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Автобусы, тонн	7711	7861	9122	11470	8780	4238	8130	8717	7621	8507
Грузовые до 3,5 тонн	39159	37674	41111	49236	41224	20818	41286	46743	41563	46000
Грузовые тяжелее 3,5 тонн	89396	86891	96702	120674	98249	48434	96365	105936	97802	104837
Легковые автомобили, тонн	26840	26784	32029	39663	35111	19844	69181	69196	67130	26840
Всего тонн	136293	132453	146966	181420	148288	73509	145850	161465	147054	159344

Выполненные расчеты позволяют сказать, что доля эмиссий от использования мочевинных присадок довольно маленькая и в среднем равна около 0,24% к эмиссиям CO_2, образованных от прямого сжигания топлива в категории «Дорожный транспорт». Напомним, что согласно Решению МКЭИК 24/СР19 параграф 37, эти эмиссии можно было бы не учитывать. Однако, с учетом затраченного времени и проделанной работы в ближайшем отчёте их необходимо будет показать, как устранение одного из замечаний группы по соблюдению Будут ли учитываться эти эмиссии в будущем сказать трудно, практика показывает, что если расчёты были сделаны и несмотря на то, что их доля небольшая в последующих отчётах эти данные отображаются, хотя на общий баланс они не оказывают существенного влияния.

Добавим также, что не смотря на жесткий технический регламент на ввозимые и производимые автомобили, Казахстанские нефтеперерабатывающие заводы отстают от требований по производству соответствующего топлива. Отметим также, что по результатом испытаний проводимых как в Российской Федерации, так и в Европе подтверждается, что снизить токсичность отработавших газов повышением качества только моторного топлива при сохранении старой технологии невозможно. Таким образом использование производимого в настоящее время

топлива (не говоря уже за предыдущие годы) не позволяет полностью использовать все преимущества технологий по отчистки новых автомобилей, не говоря уже о количестве устаревших машин. Поэтапное внедрение Евро-3, 4 и 5 в НПЗ страны займет длительное время, и к тому времени, когда мы внедрим Евро-5, появятся более усовершенствованные стандарты.

С другой стороны, изучение специальной технической литературы, показало, что имеются также дополнительные эмиссии CO_2 от работы сажевых фильтров, где происходит дополнительное сжигание сажи при поддержке теплых отработанных газов. Можно предположить, что эта доля образованного CO_2, учитывается при условии полного сгорания, принятого в настоящее время за единицу (в рамках Руководства МГЭИК 1996 г использовалось значение 0,99). К сожалению, в настоящем Руководстве 2006 г. никаких пояснений на этот счет не существует, в нем также не оговариваются некоторые детали. Так не сказано, что для оценки мочевинных катализаторов необходимо учитывать только дизельный транспорт, а образованные эмиссии CO_2 необходимо учитывать как дополнительные, а не как сокращенные. Так как в заблуждение может привести специфика подкатегории, «Использование мочевинных катализаторов» для борьбы с общим загрязнением, что по умолчанию понимается как сокращение. Есть вероятность, что досадные неточности будут учтены в следующей редакции Руководства, чтобы исключить возникающие неопределённости и недопонимание.

Для снижения доли неопределенности в расчетах, также необходимо пересмотреть систему формирования статистической отчётности в Казахстане в категории автотранспортные средства. Сегодня представляемые данные формируются в базе МВД Республики через ежегодную выборку, которая формирует категорию отчётности по количеству общего парка автомашин и его возраста. Но если в рамках национальных задач стоит необходимость увеличить детализацию информации, это необходимо делать. В частности, речь идет о доле автомобилей, использующих газовое топливо. Вызывают сомнения данные по числу дизельных автомобилей, хотя бы исходя из соотношения объема потребляемого топлива к числу автомобилей его использующего. Не говоря уже о таких позициях, как использование конкретной технологии очистки отработанных газов, наличие кондиционера и прочее.

В то же время представленные расчеты не должны существенно изменится после учета всех неопределенностей, и не вызывают сомнений в своей объективности, с определенными допусками точности.

3.4.5.4 Неопределенности и согласованность временных рядов

Так как представленная методика является упрощенной и охватывает подход уровня 1, то основным источником неопределенности является состав топлива, содержание в нем серы, неопределенности возникающие из-за состояния автопарка, и связанные с использованием измеряемого оборудования. Итоговая неопределенность рассчитанных данных, таким образом, для всех обозначенных ПГ согласно методологии МГЭИК 2006 г. изменяется от 2 до 5 %.

3.4.5.5 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов

Основным критерием достоверности и качества данных является привлечение официальных данных Комитета по статистике Республики Казахстан, использование утверждённой методики и постоянных коэффициентов эмиссии ПГ. Кроме того, применяется контроль за количественными данными путем производства первичных расчетов для каждого типа топлива, а затем сравнивается с полученными результатами по категориям транспортных средств.

Результаты расчетов и качество занесения данных в таблицы ОФО контролировались и проверялись взаимными проверками, а также балансовым методом при сопоставлении с данными за весь энергетический сектор.

3.4.5.6 Пересчеты и изменения для автодорожного транспорта

По результатам Ревью-2019г., и сделанным рекомендациями ГЭР (I.337, I.334, I.336, I.217, I.214, I.218, I.215 и др), были пересмотрены методические подходы по сбору данных, используемым коэффициентам для расчетов отдельных парниковых газов. В частности пересчитана и заново заархивирована в таблицах ОФО категория 1.A.3.B.II «Легковые грузовые автомобили». Пересчеты были сделаны для CH_4, полностью перепроверены данные для CO_2 и N_2O. Результаты расчетов отражены в таблицах и рисунках. Внесены исправления за некоторые

года, в частности была обнаружена ошибка при архивации в 2010 г для категории 1.A.3.B.I для эмиссий метана.

Изменены ключи обозначений для газового топлива и биотоплива в подкатегориях, где это топливо не используется с NA на NO. Изменения коснулись грузовой транспорт, для газового топлива и биотоплива. легковой транспорт для биотоплива, автобусы биотопливо.

3.4.5.7 Плановые улучшения для автодорожного транспорта

В связи с рекомендациями к отчету 2017 г, были сделаны пересчеты всего ряда для категорий 1.A.3.B.II, 1.A.3.B.I. Впервые была сделана оценка эмиссий ПГ от использования мочевинных конверторов, для категории дорожный транспорт с учетом предложенных методических подходов и национальной специфики.

3.4.6 Внедорожный транспорт (1.A.3.e ii)

3.4.6.1 Описание категории

Эта категория включает транспортные средства, используемые в сельском хозяйстве, промышленности (включая строительство и техобслуживание), в жилом секторе, а также средства наземного обеспечения в аэропортах, сельскохозяйственную технику (тракторы, комбайны, погрузчики и др.) и строительстве. Двигателями внедорожной техники являются чаще всего дизельные, а также бензиновые четырехтактные двигатели.

Наиболее стабильным является парк зерноуборочных комбайнов. Количество тракторов около – ста пятидесяти тысяч единиц. Спец техники, задействованной на карьерах и нефтяных промыслах, шестьдесят девять тысяч единиц.

3.4.6.2 Методика расчета

Прежде всего, в соответствии с Руководящими принципами нами принято, что имеет место полное сгорание топлива. Расчеты выполнялись сначала для всей основной группы парниковых газов. CO_2, CH_4 и N_2O, рис. 3.27.

Получены также данные о топливе, которое было использовано в сельском хозяйстве о внедорожной технике используемой в строительстве, горнорудной промышленности и прочее, хотя и не такие полные, как требуется.

В Казахстане нет достаточной и полномерной информации которая позволяла произвести расчеты с большой детализацией. По этой причине все расчёты выполнены на Уровне 1. В настоящее время данные несколько агрегированы, однако в инвентаризации для 2019 года все категории топлива будут разделены по типам и представлены за весь период.

При проведении расчетов использовались коэффициенты выбросов CO_2, CH_4 и N_2O «по умолчанию» по источникам и по видам топлива взяты из Руководства МГЭИК 2006.

Внимательный анализ удельных коэффициентов выбросов CH_4 и N_2O, приведенных в таблице МГЭИК, показывает, что удельный коэффициент CH_4 слабо зависит от отрасли, где используются внедорожники, а удельные коэффициенты N_2O вообще от отрасли не зависят.

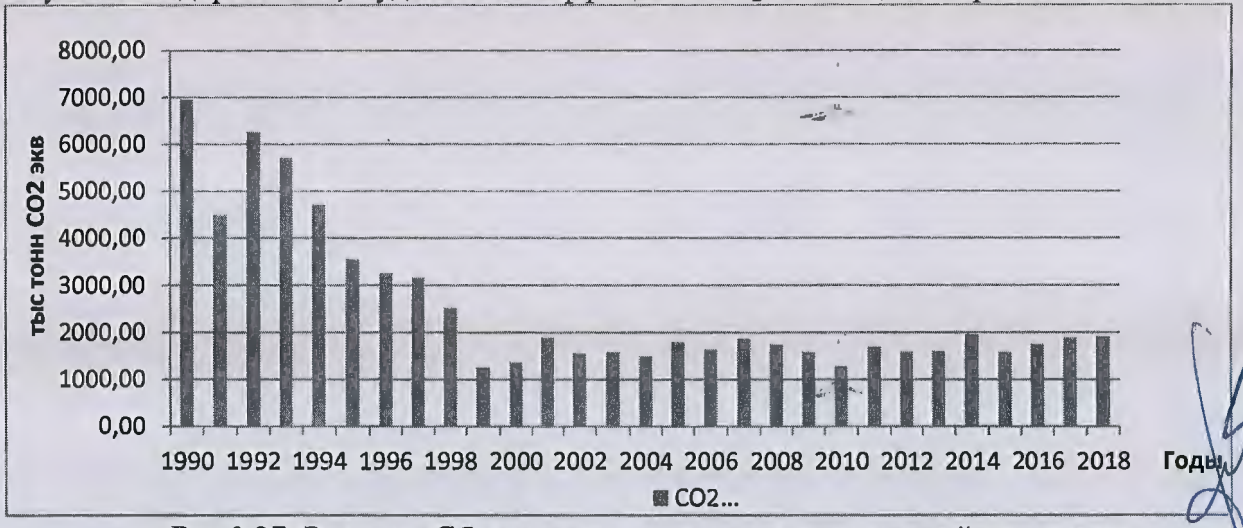

Рис 3.27. Эмиссии CO_2 экв от подкатегории внедорожный транспорт.

Общие эмиссии выраженные в CO_2 экв от работы внедорожного транспорта, в 2018 г. составили 1907,59 тыс.т CO

3.4.6.3 Неопределенности и согласованность временного ряда

Так как для расчетов эмиссий используется методика уровня 1, то основным источником неопределенности является состав топлива, содержание серы, неопределенности с распределением данных для закиси азота и неопределенности, связанные с использованием измеряемого оборудования. Итоговая неопределенность рассчитанных данных, таким образом, для всех обозначенных ПГ согласно методологии МГЭИК 2006 г. изменяется от 2 до 5 %.

3.4.6.4 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов

Основным критерием достоверности и качества данных является привлечение официальных данных Комитета по статистике Республики Казахстан, использование утверждённой методики и постоянных коэффициентов эмиссии ПГ. Кроме того, применяется контроль за количественными данными путем производства первичных расчетов для каждого типа топлива, а затем сравнивается с полученными результатами по категориям транспортных средств.

Контроль за корректным архивированием осуществляется путем перекрёстной проверки внесенных данных, а также путем сопоставления данных по балансам использования разных типов топлив.

3.4.6.5 Пересчеты и изменения для внедорожного транспорта

По результатам Ревью-2019г., и сделанным рекомендациями ГЭР (I.70) планируется произвести пересчеты с учетом перераспределения внедорожного транспорта внутри категории по типу топлив.

3.4.6.6 Плановые улучшения для внедорожного транспорта

В этом году пересчеты по данной категории не производились.

3.4.7 Трубопроводный транспорт (1.A.3.e)

Трубопроводный транспорт, который называют транспортом черного золота и голубого огня, является наиболее специализированным по сравнению с другими видами транспорта. Этот вид транспорта имеет важное значение для развития нефтяной и газовой промышленности. Трубопроводный транспорт по объему грузооборота, вышел на второе место после железнодорожного транспорта. Наиболее крупные нефтепроводы: Омск-Павлодар-Шымкент, протяженностью по территории республики более 2000 км, Озень-Атырау-Самара – 1500 км, Озень-Жетыбай-Актау-141 км. и др.

В Казахстане приоритетно развивается трубопроводный транспорт экспортного направления, что связано с перспективой увеличения объема добычи нефти.

Страна обладает огромными подтвержденными запасами нефти и газа. Для транспортировки углеводородов в республике используется около 23334,3 км нефте- и газопроводов. К сожалению, большинство из существующих трубопроводов были построены несколько десятилетий назад и предназначались для реализации целей бывшего Советского Союза, а не Казахстана как независимого государства.

Поскольку республика практически не имеет морских границ, транспортировка является основной проблемой развития казахстанского нефтяного рынка.

3.4.7.1 Описание подкатегории (1.A.3.e)

Расчеты выбросов CO_2 выполнены нами, как и для всех других секторов, на основе национальных коэффициентов и данных Комитета по статистике о количестве сожженного топлива в этом подсекторе. Для расчетов выбросов CH_4 и N_2O использованы коэффициенты «по умолчанию», приведенные в Руководстве 2006 г. Таким образом, расчеты выбросов CO_2 выполнены на Уровне 1.

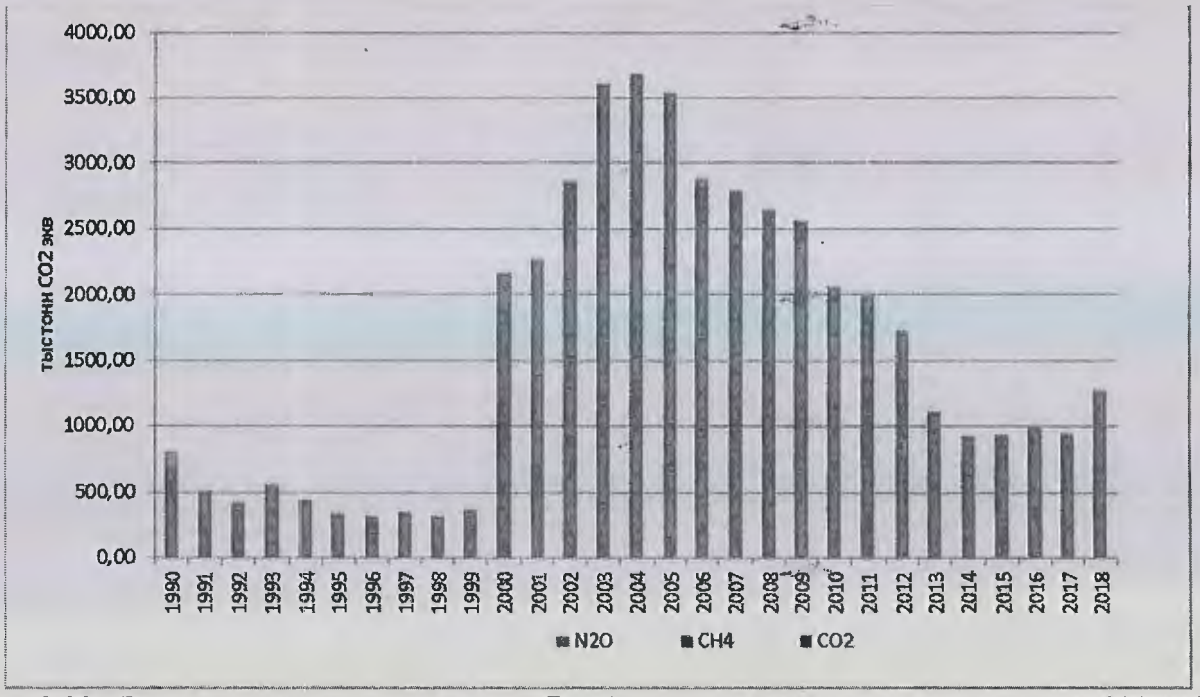

Рисунок 3.28 - Эмиссии парниковых газов от Трубопроводного транспорта за период 1990-2018 гг. ($TrCO_2$.экв)

Как можно видеть, суммарные эмиссии в секторе «Трубопроводный транспорт» несколько снижаются за последние пять лет, а последние четыре года достаточно стабильны. В 2018 году отмечается увеличение эмиссии ПГ на 330 тыс тонн CO_2 экв по сравнению с 2017 г., и составили 1561,5 тыс.тон. В 2018 году эмиссии CO_2 – экв. превышают эмиссии 1990 г на 35 %. Результаты расчетов всех ПГ от трубопроводного транспорта приведены на рисунке 3.28.

3.4.7.2 Методика расчета

Для расчётов эмиссий парниковых газов применялся метод Уровня 1. Коэффициенты использовались по умолчанию.

3.4.7.3 Неопределенности и согласованность временного ряда

Так как для расчетов эмиссий используется методика Уровня 1, то основным источником неопределенности является состав топлива, содержание примесей, неопределенности рабочих температур для закиси азота и неопределенности, связанные с использованием измеряемого оборудования. Итоговая неопределенность рассчитанных данных, таким образом, для всех обозначенных ПГ согласно методологии МГЭИК 2006 г. изменяется от 2 до 5 %.

3.4.7.4 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов

Основным критерием достоверности и качества данных является привлечение официальных данных Комитета по статистике Республики Казахстан, использование утверждённой методики и постоянных коэффициентов эмиссии ПГ. Кроме того, применяется контроль за количественными данными путем производства первичных расчетов для каждого типа топлива.

3.4.7.5 Пересчеты и изменения для трубопроводного транспорта

По результатам Ревью-2019г., и сделанным рекомендациями ГЭР (А.30, 31 и др) в настоящем докладе сделан перерасчет всего ряда трубопроводного транспорта. Это было вызвано рядом замечаний сделанных ранее при проведении ревью, а также сделанной дополнительной проверки исходных данных.

3.4.8 Гражданская авиация (1.A.3.a)

Авиационный парк Республики за период независимости существенно изменился. Так, количество бортов уменьшилось почти в два раза (рис 3.29), также изменился и качественный состав самолетов. Если двадцать лет назад в авиа парке преобладали ТУ и ИЛ, то сейчас это Airbus, Foker и Embrae, а также самолеты других фирм. В структуре перелетов в основном преобладают внутренние линии. Количество компаний осуществляющие регулярные рейсы

национального масштаба пять: Аэр Астана, Бек Аэир, Qazaq Air, Скат и Жетесу. Имеются и другие компании, но доля их перелетов в общем объеме пассажирских перевозок не очень большая, они занимаются чартерными рейсами за границу или осуществляют транспортировку грузов.

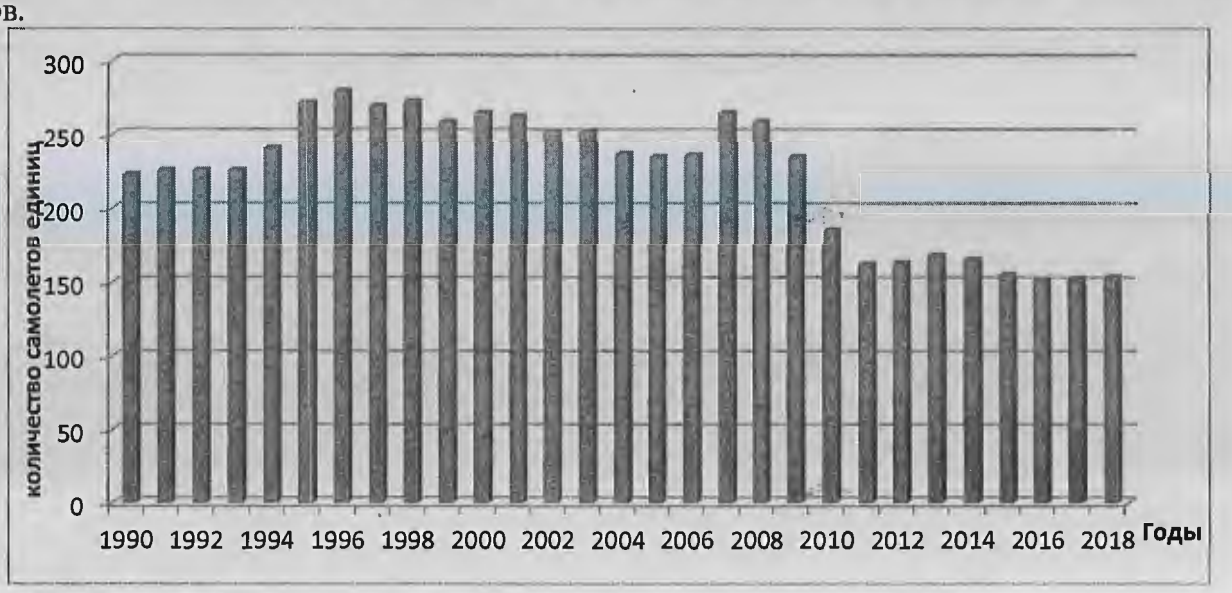

Рисунок 3.29 Динамика изменения количества самолётов в Казахстане.

Сегодня для развития отрасли ремонтируются аэродромы местных воздушных линий (МВЛ) предусматривается строительство и реконструкция аэродромов с твердым покрытием и несколько аэродромов с грунтовым покрытием. Что говорит о перспективе роста внутренних перевозок и дальнейшем увеличении парка самолетов, и роста эмиссий ПГ.

3.4.8.1 Описание подкатегории (1.A.3.a)

Выбросы парниковых газов в авиации обусловлены, в основном, сжиганием реактивного керосина, а также в небольших количествах – авиационного бензина. Выбросы ПГ от авиации имеют свою специфику по сравнению с другими категориями мобильного транспорта. Так, выбросы авиационных двигателей в среднем содержат 70% CO_2, почти 30% воды и менее 1% других компонентов. Выбросы CH_4 и N_2O очень малы или вообще отсутствуют. Эта отличительная особенность отразилась на методике расчета. Все выбросы это по сути выбросы только CO_2, делятся на две части: 1) выбросы цикла взлета и посадки (В/П) и 2) выбросы крейсерского полета. Было показано, что на этапе взлета и посадки происходит около 10% всех выбросов, остальные 90% осуществляются на больших высотах [Руководство МГЭИК 2006 г.].

Имелись трудности, обусловленные тем, что в Руководстве отсутствуют данные об удельных величинах выбросов для некоторых типов самолетов, которые имели распространение при СССР и эксплуатировались некоторое время после 1990 года. В этом случае нами были взяты удельные выбросы других самолетов данного класса.

Изменение эмиссий CO_2-экв. в секторе «Гражданская авиация» представлено на рисунке 3.30. Можно видеть, что, начиная с 2001 года, эмиссии в целом планомерно увеличиваются из года в год. В 2018 году ситуация сохранилась, эмиссии составили 1092,41 тыс. тонн CO_2. В разделении соотношения международных и внутренних рейсов, внутренние рейсы преобладают. Соотношение внутренних рейсов над международными составляет примерно 67/33.

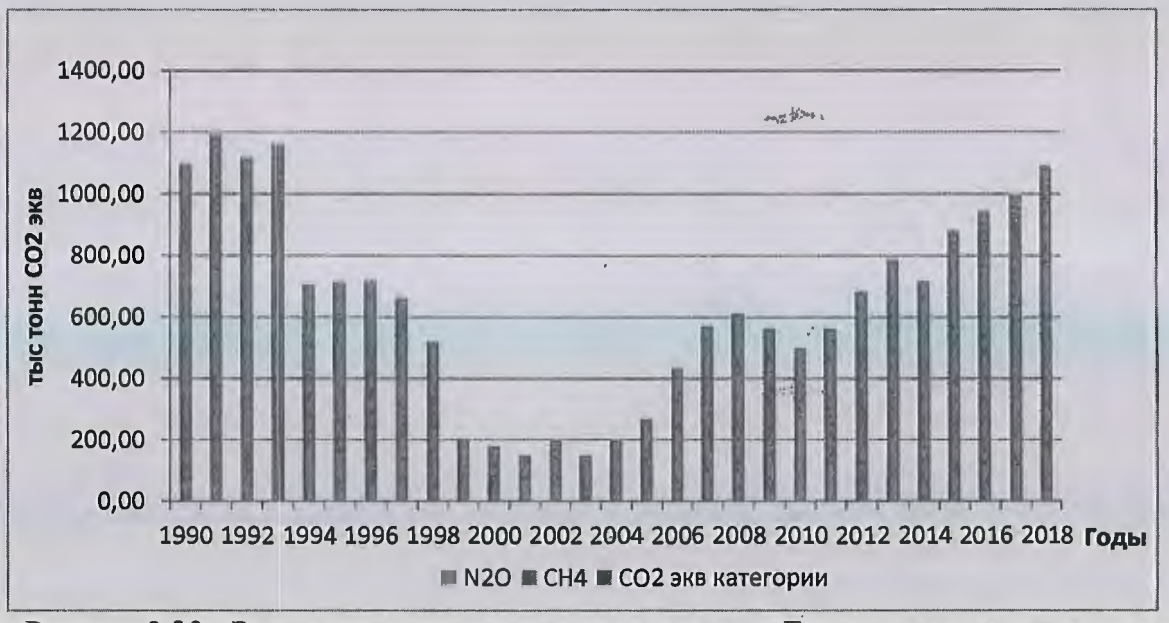

Рисунок 3.30 - Эмиссии парниковых газов от сектора «Гражданская авиация» за период 1990-2018 гг. (Тг CO_2-экв.)

Общие эмиссии ПГ от авиации в 2018 г. увеличились на 8,2 % от уровня 2017 г., а по сравнению с 1990 г. возросли только на 0,1 %, таким образом 2018 г эмиссии ПГ от авиации сравнялись с базовыми. Это отчасти связано с изменением авиапарка РК, фактически отказавшейся от эксплуатации авиапарка изготовленного при СССР и на сегодняшний день в большинстве своем использующим самолеты изготовленных в Европе или США. Изменился и численный состав самолетов. На момент обретения независимости на балансе Республики было порядка 220 бортов, в то время как количество самолетов за инвентарный, 2018 год составило всего 160 единиц. К настоящему времени завершено формирование общей базы данных по всем самолетам, которые принадлежали Казахстану и эксплуатировались за 28 лет независимости. Эта база должна способствовать более детальному подходу к расчетам эмиссий ПГ от гражданской авиации.

3.4.8.2 Методика расчета

Расчеты выполнялись на Уровне 1. Для этого необходимо выполнить следующие этапы работ и расчетов:

- Определить количество израсходованного топлива отдельно на внутренних и международных линиях;
- Определить количество взлетов и посадок (В/П) по каждому типу самолетов, как для внутренних, так и для международных рейсов;
- Оценить потребленное топливо отдельно для этапов В/П и для крейсерского полета. При этом выделить бункерное топливо, по которому затем отдельно рассчитать выбросы ПГ;
- Рассчитать выбросы ПГ на этапах В/П и крейсерского полета, которые затем свести воедино.
- Полученные данные о выбросах ПГ представить отдельно по бункерному топливу и по полетам внутри страны.

Все перечисленные процедуры были выполнены и рассчитаны по Уровню 1.

3.4.8.3 Неопределенности и согласованность временного ряда

Так как для расчетов эмиссий используется методика Уровня 1, то основным источником неопределенности является состав топлива, содержание примесей, н и неопределенности, связанные с использованием измеряемого оборудования. Итоговая неопределенность рассчитанных данных, таким образом, для всех обозначенных ПГ согласно методологии МГЭИК 2006 г. изменяется от 2 до 5 %.

3.4.8.4 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов

Основным критерием достоверности и качества данных является привлечение официальных данных Комитета по статистике Республики Казахстан, использование утверждённой методики и постоянных коэффициентов эмиссии ПГ. Привлекались данные акционерного общества Казаэрнавигация. Кроме того, применяется контроль за количественными данными путем производства первичных расчетов для каждого типа топлива.

3.4.8.5 Пересчеты и изменения для авиационного транспорта

В национальном докладе за 2018 г с учетом сделанных замечаний (А. 358, 379, 183, 39,66,74,213 и др) был выполнен полный пересчет всего ряда эмиссий ПГ от подкатегории внутренняя авиация и международная авиация. В рамках данных рекомендаций, были обнаружены несколько технических ошибок, в частности неправильно использованные ключи обозначений для биотоплива топлива – исправлено с NA на NO, изменены ключи для категории 1.1.A.4.

Для выполнения данных работ были пересмотрены все отчёты комитета по 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.

3.4.8.6 Плановые улучшения для авиационного транспорта

Все расчеты эмиссий выполнены по Уровню 2, в перспективе ожидается уточнение некоторых аспектов связанных с детализацией эксплуатируемого парка самолетов и количества выполняемых рейсов и их типов.

3.4.9 Железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт на данный момент обеспечивает 58,1% всего грузооборота и 10,8% пассажирооборота в стране. АО «Казахстан темир жолы» - самая крупная казахстанская компания и занимает 7-е место в мире по объему грузоперевозок после США, Китая, Индии, стран Европейского союза, России и Украины.

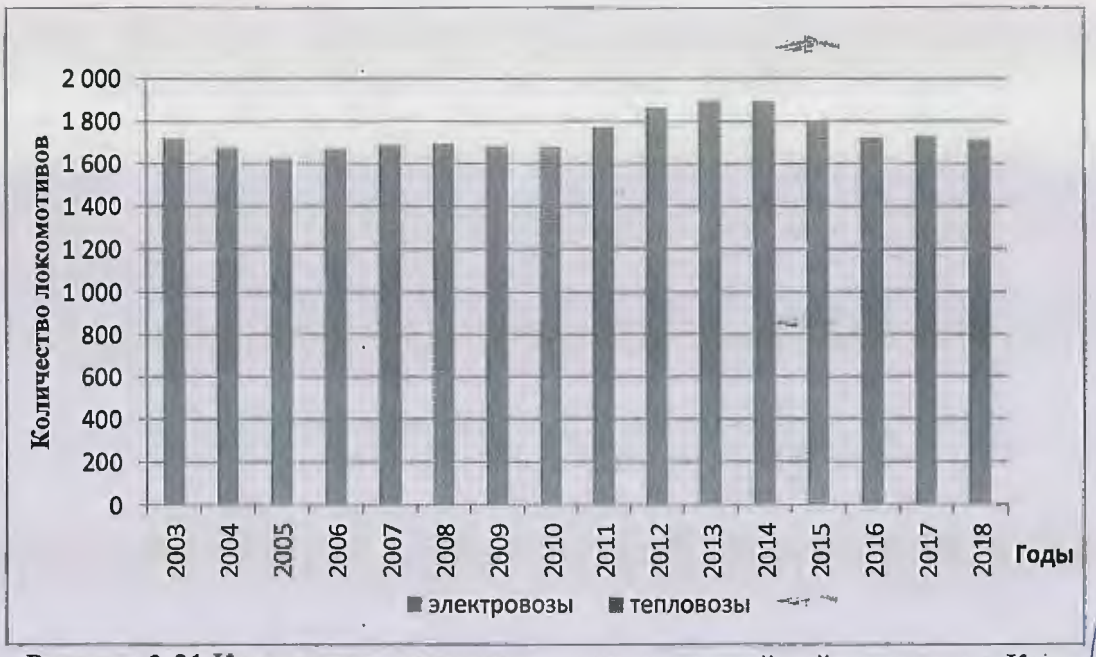

Рисунок 3.31 Количество локомотивов всех категорий действующих в Казахстане

Эксплуатационная длинна железных дорог Казахстана составляет 14,6 тысяч км (в том числе двухпутных линий – 4,8 тысяч км (34 %), электрифицированных линий – 4,1 тысяч км (29 %), плотность – 5,5 км на 1000 квадратных км. Количество локомотивов на сегодня составляет 1714 единицы, из них непосредственно тепловозы, использующие в качестве топлива дизель составляет 1168 единицы, рис 3.31.

3.4.9.1 Описание подкатегории (1.A.3.c)

Эмиссии ПГ в данной категории рассчитываются от работы тягового состава железнодорожных компаний РК. В настоящее время наиболее распространенным типом локомотивов являются дизельные. Однако существуют еще электрические и паровые (паровозы). Выбросы, связанные с выработкой электроэнергии для электровозов, должны учитываться в разделе «Стационарные источники» и в данном разделе этот тип локомотивов не представлен.

Паровых локомотивов, которые бы эксплуатировались на территории Казахстана, не осталось. Следовательно, источником выбросов парниковых газов являются только дизельные локомотивы (тепловозы). Дизельные локомотивы делятся на три категории: маневровые, тяговые и дрезины. Маневровые локомотивы используются в пределах железнодорожных станций. Номинальная мощность двигателей у них от 200 до 2000 кВт.

Дрезины используются на коротких дистанциях, обычно на пригородных или городских маршрутах, они оборудованы двигателями с номинальной мощностью от 150 до 1000 кВт. В Казахстане на пригородских маршрутах дрезины не используются.

Тяговые (линейные) локомотивы используются на длинных дистанциях для перевозки грузов и пассажиров. Они оборудованы двигателями номинальной мощностью от 400 до 4000 кВт.

В этом секторе наблюдается стабильное уменьшение эмиссий CO_2-экв по сравнению с 1990 г (Рис 3.32). Отчасти это связано с уменьшением всего железнодорожного движения, а так же с увеличением протяженности электрифицированных отрезков дорог.

Эмиссии ПГ от работы железнодорожного транспорта в 2018 г составили 1779,19 тыс. тонн CO2, что увеличило их на 3,6 % по сравнению с 2017 г., по сравнению с 1990 г эмиссии сократились на 217 %.

3.4.9.2 Методика расчета

Использованные нами коэффициенты выбросов парниковых газов CO_2, CH_4 и N_2O для наиболее распространенных видов топлива, используемого на железнодорожном транспорте, «по умолчанию». Все перечисленные процедуры были выполнены и рассчитаны по Уровню 1.

3.4.9.3 Неопределенности и согласованность временного ряда

Так как для расчетов эмиссий используется методика уровня 1, то основным источником неопределенности является состав топлива, содержание примесей, неопределенности связанные с использованием измеряемого оборудования. Итоговая неопределенность рассчитанных данных, таким образом, для всех обозначенных ПГ согласно методологии МГЭИК 2006 г. изменяется от 2 до 5 %.

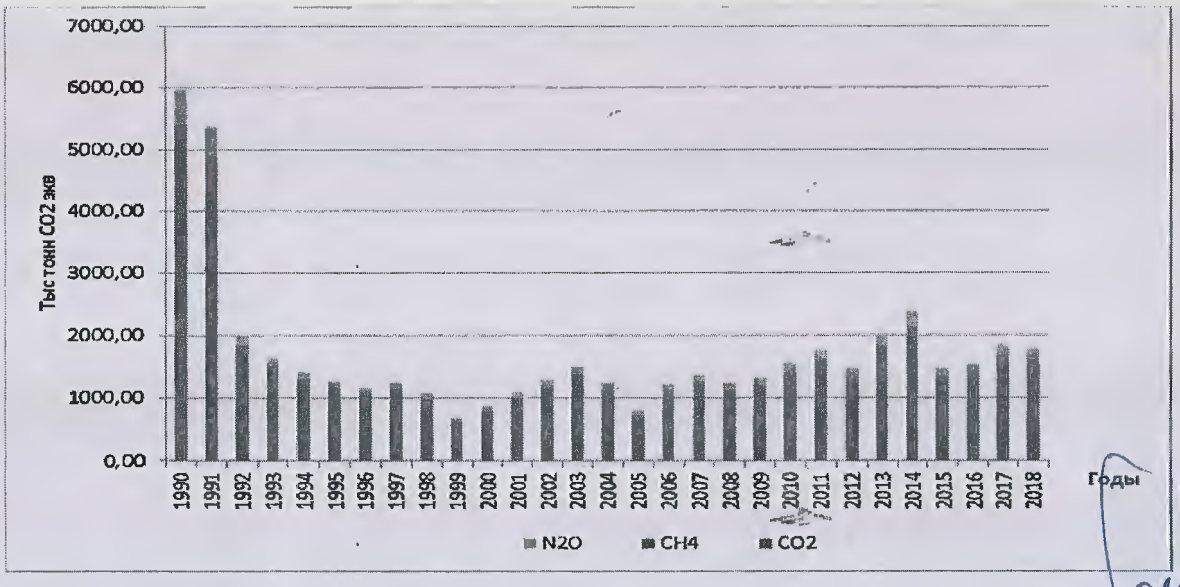

Рисунок 3.32 - Эмиссии парниковых газов от сектора «Железнодорожный транспорт» за период 1990-2018 гг. (Тг CO_2-экв.).

3.4.9.4 Процедура ОК/КК для расчетов выбросов

Основным критерием достоверности и качества данных является привлечение официальных данных Комитета по статистике Республики Казахстан, использование утверждённой методики и постоянных коэффициентов эмиссии ПГ. Кроме того, применяется контроль за количественными данными путем производства первичных расчетов для топлива.

3.4.9.5 Пересчеты и изменения для железнодорожного транспорта

В текущем докладе с учетом замечаний Ревью (А224, 225) был сделан пересчет эмиссий ПГ, по результатам проведенного Ревью. С учетом сделанных замечаний по использованным коэффициентам для закиси азота, и некоторых технических ошибок пересчитан весь ряд с 1990 по 2018гг., для всех газов.

3.4.9.6 Плановые улучшения для железнодорожного транспорта

В настоящее время пересчеты не планируются.

3.4.10 Водный транспорт

3.4.10.1 Описание подкатегории

Поскольку Казахстан не имеет выхода к морю, то водные перевозки играют незначительную роль, чем остальные виды. Тем не менее, это быстро развивающийся вид транспорта, особенно на Каспийском море.

Для водного транспорта принято разделять топливо, израсходованное на международных рейсах, от топлива, израсходованного на внутренних рейсах, а также необходима информация по видам топлива. Такую информацию за 2018 г. нам получить не удалось, (как и за предыдущий период).

Основным компонентом данной категории является Товарищество с ограниченной ответственностью «Национальная морская судоходная компания «Казмортрансфлот», созданное постановлением Правительства Республики Казахстан № 1239 от 4 декабря 1998 года, в виде Акционерного общества.

Постановлением Правительства Республики Казахстан ТОО НМСК «Казмортрансфлот» в 2011 году присвоен статус Национального морского перевозчика.

Единственным учредителем ТОО «НМСК «Казмортрансфлот» является АО «Национальная компания «КазМунайГаз».

Главной целью деятельности ТОО «НМСК «Казмортрансфлот» является развитие национального морского торгового флота Республики Казахстан и организация международных морских перевозок отечественных грузов собственными силами.

Таким образом, официальный торговый флот в Казахстане был создан только в 1998 г. До этого момента операционная деятельность осуществлялась не значительно и судами других стран. Вторым важным моментом операционной деятельности торгового флота Республики Казахстан является появление первого собственного нефтеналивного судна только в 2005 г. До этого времени в 2004 г были закуплены 2 баржи для перевозки контейнеров и сыпучих материалов. На сегодняшний день всего эксплуатируется 171 судно, включая 9 нефтеналивных судов, 66 барж, 75 буксиров и 21 грузопассажирское судно.

Третьей особенностью работы флота является обслуживание нескольких транспортных транзитных коридоров, которые проходят отчасти по территории Казахстана и морская часть является общим компонентом всей системы транзита углеводородов на мировой рынок. Таким образом, все выполняемые рейсы носят международный статус и распределение топлива производится соответственно. На рис 3.33 показаны основные направления морских перевозок, осуществляемых торговым флотом Казахстана.

Рис 3.33 - Основные направления морских перевозок, осуществляемых торговым флотом Казахстана

Внутренние водные пути являются путями общего пользования и находятся в государственной собственности. Их содержание и эксплуатацию осуществляют семь Республиканских государственных предприятий водных путей, которые расположены в городах: Усть-Каменогорск, Семипалатинск, Павлодар, Уральск, Атырау, Капчагай и Балхаш. Финансирование этих предприятий осуществляется из республиканского бюджета.

Водные пути Республики Казахстан классифицируются в следующем порядке:

— Бассейны категории «О», к которой отнесены озера Балхаш, Зайсан; водохранилища Капчагайское, Бухтарминское;

— Бассейны категории «Р», к которой относятся водохранилища Усть-Каменогорское, Шульбинское;

— Бассейны категории «Л», к которой отнесены реки: Иртыш, Черный Иртыш, Урал, Или, Ишим, Сыр-Дарья, прочие каналы и реки.

Состояние габаритов судовых ходов на реках Урал, Или, Ишим, Сыр-Дарья определяются естественной водностью в бассейнах, на реке Иртыш размерами попусков воды в нижние бьефы ГЭС из Бухтарминского, Усть-Каменогорского и Шульбинского водохранилищ. Попуски определяются решением комиссии Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан.

Содержание судоходных водных путей на реке Урал осуществляется двумя Республиканскими государственными казенными предприятием водных путей:

Уральское, Участок п. Рубежка → п. Индер протяженностью 623 км;

Атырауское, Участок п. Горы → выходного буя Урало-Каспийского канала (морская часть) протяженностью 333 км. Общая протяженность участка речного судоходства Урало-Каспийскоговодного бассейна составляет 956 км.

3.4.10.2 Методика расчета

Водный транспорт производит выбросы углекислого газа (CO_2), метана (CH_4) и закиси азота (N_2O), а также угарного газа (CO), летучих неметановых органических (ЛНОС), сернистого газа (SO_2), твердых частиц (ТЧ) и оксидов азота (NOx).

Для расчёта эмиссий применялся Метод Уровня 1, с применение соответствующих коэффициентов, с учетом потребления топлива по виду топлива, и конкретизации классификации видов судов и возможностью выделения бункерного топлива. Расчеты производились по формуле:

$$\textit{Выбросы} = \Sigma\,(\textit{Потребленное топливо}_{(ab)} \times \textit{Коэффициент выбросов}_{(ab)})$$

Где:

a- *Вид топлива (флотский мазут, дизель, бензин)*

b- *Вид судна*

Расчеты выбросов ПГ на международных рейсах не удалось отделить от выбросов ПГ на внутренних рейсах из-за отсутствия отдельного учета топлива. Ввиду невозможности отделить топливо, предназначенное для военной деятельности на воде, оно тоже отнесено к внутреннему потреблению и таким образом учтено.

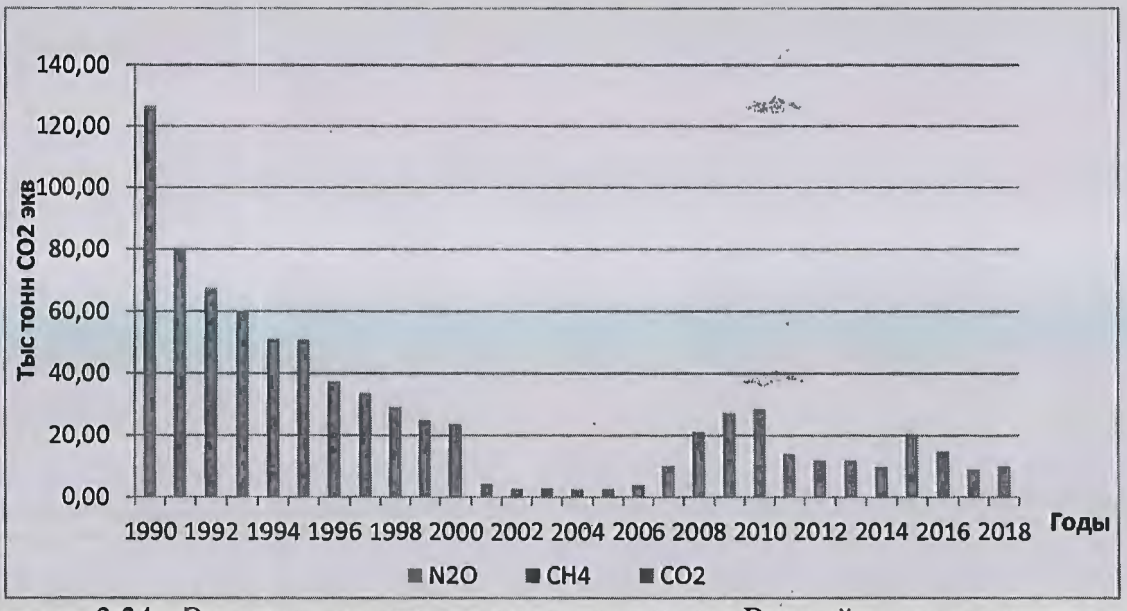

Рисунок 3.34 - Эмиссии парниковых газов от сектора «Водный транспорт» за период 1990-2018 гг. ($ТгCO_2$-экв.)

В секторе «Водный транспорт» в 2018 г, наблюдается увеличение эмиссий CO_2-экв по сравнению с 2017 г на 12,5%, и составили 9,9 тыс.тонн, общее уменьшение по сравнению 1990 г, 92,7 %, рисунок 3.34.

3.4.10.3 Оценка неопределенностей

Неопределенности в секторе «Водный транспорт» рассчитаны по Уровню 1, следовательно, погрешности вычислений здесь не превышают 5%. При этом считается, что исходные данные о топливе, по крайней мере в общих суммах, точные.

3.4.10.4 Процедура ОК/КК

Обеспечение и контроль качества в подкатегориях обеспечивается использованием коэффициентов для расчета эмиссий ПГ рекомендованных Руководством МГЭИК 2006 г. Существенных расхождений в общем балансе топлива за 2018 г. не выявлено. Используемые данные взяты из официальных источников.

3.4.10.5 Пересчеты и изменения для водного транспорта

С учетом замечаний Ревью 2019 (A-26,69) были сделаны пересчеты всего ряда с учетом сохранения методологических подходов и с учетом получения достоверных данных о работе водного транспорта и расчет бункерного топлива за весь период.

3.4.10.6 Плановые улучшения для водного транспорта

В настоящее время не планируются

3.5 Летучие выбросы (1 B)

3.5.1 Обзор по сектору

Эмиссии парниковых газов в категории «Летучие выбросы» в Республике Казахстан происходят от двух основных источников: Разработка угольных месторождений (1.B.1 Твердые топлива), и добыча углеводородного сырья (1.B.2 Жидкие и газообразные топлива). В свою очередь каждая из двух представленных категорий имеет свои, второстепенные источники выбросов. Так, подкатегория 1.B.1 Твердые топлива, в Казахстане, подразделяется на подземную добычу угля (1.B.1.a.1 Шахтная добыча) и открытую добычу угля (1.B.1.a.2 Карьерная добыча), а добыча углеводородного сырья подразделяется на добычу нефти (1.B.1.b) и добычу газа (1.B.2.b).

Каждая из четырёх представленных подкатегорий имеет еще свои, дополнительные источники эмиссий связанных с транспортировкой сырья, его обогащением, переработкой и хранением, а также распределением конечному потребителю. Соответственно, каждый источник

представлен в данном отчете. Кроме того, имеются еще подкатегории источников связанных с трансформацией топлива (1.B.1.b)[5], вентиляцией и попутным сжиганием в факелах (1.B.2.c).

Основным парниковым газом, который образуется в результате деятельности в категории «Летучие эмиссии» является метан (CH_4), в то же время, в значительно меньших количествах, может присутствовать углекислый газ (CO_2), а в некоторых случаях летучие неметановые органические соединения (ЛНОС) и закись азота (N_2O).

Так как категория состоит из двух основных источников эмиссий - Разработка угольных месторождений (1.B.1 Твердые топлива), и добыча углеводородного сырья (1.B.2 Жидкие и газообразные топлива), то целесообразно каждую из них представить отдельно, так как применяемые технологии для извлечения, транспортировки и обогащения, для каждого из указанных источников, применяются разные.

В то же время, суммарные эмиссии от всей категории Фугитивные эмиссии (1.B), представлены на рис 3.35.

Необходимо отметить, что по замечаниям экспертов по обзору, сделанных в ходе проверки всего Национального доклада о инвентаризации ПГ РК, большинство подкатегорий были пересчитаны, и на рисунке представлены уже скорректированные данные по общим эмиссиям.

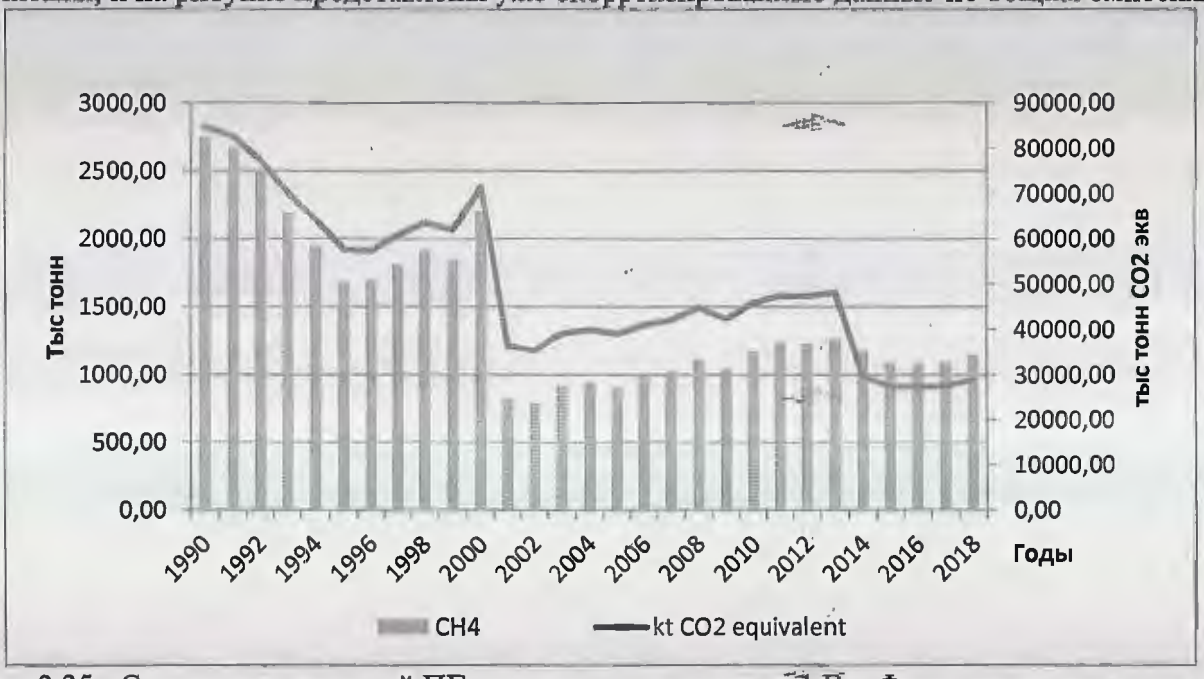

Рис 3.35 - Суммарные эмиссий ПГ тыс тонн, по категории 1.B. «Фугитивные источники».

Из рисунка 3.35 можно видеть, что несмотря на рост количества добычи нефти и газа, увеличение объемов добычи угля, общие эмиссии остаются довольно стабильны, за счет действующего запрета факельного сжигания при добыче, а также почти полного отказа от добычи угля подземным способом. На сокращение эмиссий также сказывается использование передовых технологий по транспортировки и добыче углеводородного сырья.

3.5.2 Разработка угольных месторождений (1.B.1 Твердые топлива)

3.5.2.1 Описание подкатегории источника

Основным парниковым газом образующимся при разработке угольных месторождений является метан (CH_4). Другие газы, такие как углекислый газ (CO_2) и прочие, могут присутствовать в породе и высвобождаться при разных технологических операциях, таких как: непосредственно добыча, транспортировка, обогащение, хранение и прочее. В некоторых случаях могут также происходить не контролируемое горение, при котором могут образовываться

[5] http://bio.ekonoom.ru/i-energetika.html?page=16

парниковые газы. Перечисленные технологические операции, являющимися источниками ПГ характерны как для шахтной, так и для открытой добычи угля в Казахстане.

В данном разделе рассмотрены оба указанных источника: добыча угля шахтным способом и открытые разработки.

Соответственно, из всех возможных источников, представленных на рисунке 3.31 в настоящем докладе не оценены: Заброшенные подземные шахты (1.B.1.a.1.iii), Трансформация твердого топлива (1.B.1.b) и Прочие источники (1.B.1.c). Это связано, с тем, что согласно открытым отчетам угольных компаний все заброшенные шахты, на текущий момент законсервированы и затоплены. Таким образом, извлечение метана (CH_4) из них происходить не может. Для оценки эмиссий от трансформации твердого топлива (1.B.1.b) также как и для оценки Прочих источников (1.B.1.c) в Руководстве по инвентаризации ПГ МГЭИК 2006 методологии не представлено. В то же время, если у страны имеющей такие источники, имеются данные по указанным источникам, их рекомендуется представить в этих подкатегориях. В Республике Казахстан пока таких данных нет, по этому, эти источники не оценивались.

Общие эмиссии метана от добычи угля за период с 1990 по 2018 гг. представлен на графике 3.28 и таблице 3.36.

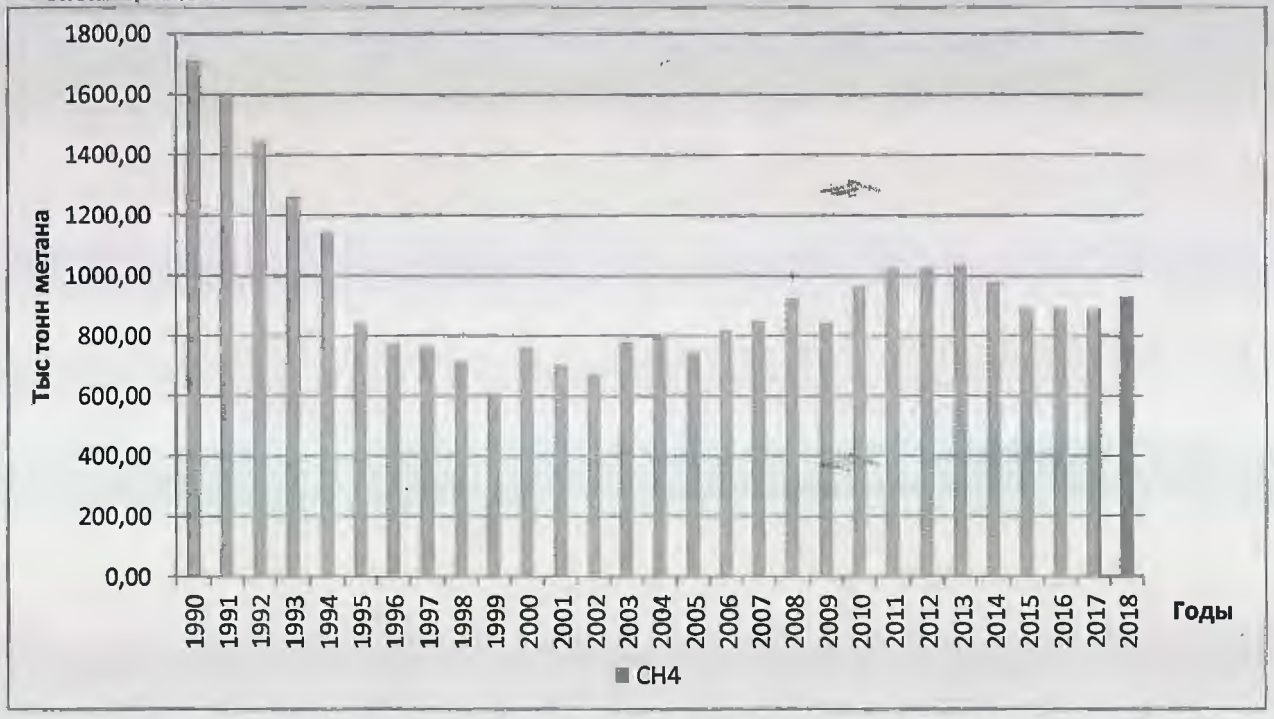

Рисунок 3.36 - Эмиссии от добычи угля за период с 1990 по 2018 гг, тыс тонн метана.

Таблица 3.28 - Объем добываемого угля в РК

Годы	Добыча угля закрытым способом, млн. тонн	Добыча угля открытым способом, млн. тонн	Всего добыто угля млн. тонн
1990	58,36	82,69	141,05
1991	46,93	95,64	142,57
1992	43,33	84,77	128,07
1993	37,40	74,47	111,87
1994	32,14	72,48	104,62
1995	19,44	63,84	83,27
1996	17,71	59,13	76,83
1997	19,45	53,20	72,65
1998	17,78	51,21	68,98
1999	15,07	43,31	58,37
2000	17,92	56,95	74,86
2001	9,71	69,44	79,14
2002	10,51	63,17	73,67
2003	12,61	72,31	84,91
2004	12,51	74,35	86,85

2005	11,17	71,25	82,42
2006	11,81	79,46	91,26
2007	12,21	82,84	95,04
2008	11,03	95,64	106,66
2009	11,10	84,77	95,77
2010	11,73	99,21	110,93
2011	13,41	103,01	116,41
2012	10,51	109,9	120,41
2013	10,47	111,57	122,04
2014	11,21	102,78	113,98
2015	10,81	91,81	102,61
2016	10,51	92,51	103,02
2017	10,81	90,90	101,71
2018	10,83	91,36	102,19

Из представленных данных видно, что доля угля добываемого закрытом способом снизилась более чем в пять раз с 58,36 до 10,83 млн тонн. В то же время объем угля добываемого открытом способом увеличился, и в некоторые годы превышал 1990 год на 30 млн. тонн. Такое перераспределение внутри отрасли привело к росту эмиссий ПГ в 2018 г., до 23515,9 тыс., что превышает эмиссии 2017 года на 4,8% тонн CO_2 экв, а по сравнению с базовым 1990 г. уменьшение эмиссий составило 149 %.

3.5.2.2 Методологические вопросы

Для расчета эмиссий метана (CH_4) и углекислого газа (CO_2), открытым и закрытым способом были использованы национальные данные и рекомендуемые для них коэффициенты. В частности в основу легли «Методические указания по расчету выбросов парниковых газов в атмосферу для предприятий добычи и обработки угля» рекомендованное Министерством охраны окружающей среды РК от 5 ноября 2010 г, и данные угольного департамента. На основе данных угольных операторов данная методика была рекомендована к работе для всех угольных компаний, осуществляющих свою деятельность на территории Казахстана. Выполненные инструментальные замеры по качественному составу угля, а также количественные данные (данные приборов Картерпиллер) позволили произвести расчеты с учетом особенностей угольного бассейна, а также процентного вклада каждого бассейна в общую добычу угля открытым способом. Таким образом, при подземной и открытой добыче содержание метана (CH_4) в пластовом газе принято 25 $м^3$ на тонну угля, а углекислого газа (CO_2) принято 1,8 $м^3$ на тонну угля. Плотность пластового газа при этом принята 0,64 $кг/м^3$ (согласно Методические указания по расчету эмиссий ПГ от добычи угля в РК).

Соответственно, коэффициенты для расчета эмиссий метана (CH_4) и углекислого газа (CO_2), от подкатегории Выбросы после добычи (1.B.1.a.1.ii и 1.B.1.a.2. ii) были приняты коэффициенты, уменьшенные в 10 раз от используемых коэффициентов при добыче угля, как это сделано Руководстве 2006 г.

3.5.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность оценки выбросов метана при добыче угля и обращении с ним оценена на уровне 50%. Добывающие предприятия, однако, настаивают на цифре 10%. Мы, исходим из того, что изменчивость самих коэффициентов выбросов превышает 20%, а также данных Руководства, согласно которому неопределённости могут достигать 20% для уровня 3. Имея достаточно надёжные данные измерений выбросов по Экибастузу и данные измерений по Карагандинскому бассейну, хотя и не полные, оцениваем неопределённость полученной величины утечек в 20%, поскольку в названных бассейнах добывается более 80% угля. Неопределенность оценки выбросов определялась с использованием данных об источниках неопределенности при добыче, а по транспортировке и обработке взята «по умолчанию» из Руководства по эффективной практике для Уровня 1. Оценка неопределенности выбросов при добыче угля открытым способом, а также при обработке и транспортировке угля, проводилась с использованием данных о неопределенности коэффициентов выбросов метана, как сказано выше, представленных предприятиями Казахстана.

3.5.2.4 Процедуры ОК/КК

Для получения достоверных данных, при расчетах использовались методологии применяемые в Казахстане, рекомендованные для угольных предприятий, а также Руководство МГЭИК 2006 г. Кроме того, был использован газовый состав пластового угля представленный в: «Методические указания по расчету выбросов парниковых газов в атмосферу для предприятий добычи и обработки угля» рекомендованный Министерством охраны окружающей среды РК от 5 ноября 2010 г, Таким образом, учитываются Национальные условия. Коэффициенты выбросов метана, использованные для инвентаризации ПГ на угольных предприятиях Казахстана, согласуются с коэффициентами «по умолчанию» МГЭИК, но имеют тенденцию изменения за исследуемый период, связанную с изменением уровня подземной добычи и характеристик метаносодержания угольных пластов от года к году. В качестве исходной информации использовались официальные статистические данные Республики Казахстан, которую при необходимости можно проверить, все источники открытые и имеются в интернет ресурсах и печатных изданиях.

Гарантия репрезентативности коэффициентов выбросов обеспечивается непосредственно предприятиями осуществляющих техническое и сервисное обслуживание измеряемы параметров непосредственно на месте проведения измерений.

Дополнительно, после проведения всех расчётов и проверки полученных результатов, были сопоставлены ряды на предмет однородности, а также проверены значения представленные в электронных таблицах независимым экспертом на предмет технических ошибок и нарушения однородности.

3.5.2.5 Пересчеты

С учетом всех рекомендаций Ревью 2019 (А340-346), которые были сделаны экспертами по обзору, при проверке Национального доклада, в предыдущем году были пересчитаны все подкатегории за весь период. Кроме, тех которые не вошли по разным причинам в данный отчет. В частности это касается подкатегорий: Заброшенные подземные шахты (1.B.1.a.1.iii), Трансформация твердого топлива (1.B.1.b) и Прочие источники (1.B.1.c). Так как компании в своих отчётах показывает, что все шахты выведенные из эксплуатации затоплены и данных по утечкам не имеется. Это же касается и трансформации угля и прочих источников.

Таким образом, пересчет касался только подкатегорий: Добыча угля (1.B.1.a.1 и 1.B.1.a.2, Выбросы после добычи (1.B.1.a.1.ii и 1.B.1.a.2. ii).

3.5.2.6 Плановые улучшения

В настоящее время, результаты полученные после обзора по улучшению, требуют проверки международных экспертов. Есть вероятность, что появится ряд рекомендаций, которые будут по возможности реализованы. В то же время, в ближайшей перспективе планируется наладить более тесный контакт с угольными департаментами и получить более детальную информацию о работе измерительной системы Картерпиллер, применяемой для контроля состава и объема пластового газа. Дальнейших улучшений пока не планируется.

3.5.3 Летучие эмиссии от сжигания коксового газа

Для сжигания коксового газа был применен Уровень 1 / Уровень 2 - CO_2

Общая форма уравнения для оценки выбросов для подхода уровня 1, основанного на деятельности по производству кокса, представлена уравнением .

Выбросы CO2 = (Активность коксового газа, полученного • RCOG) • Кокс коксового газа) • 44/12

Где:

Выбросы CO_2 = выбросы CO_2 от сжигания коксового газа (кг CO_2)

Активность произведенного коксового газа = количество произведенного коксового газа (ГДж)

RCOG = фракция коксового газа, удаленная из производственного потока и затем сжигаемая. Если эти данные недоступны, можно принять значение по умолчанию 0,02

Коксовый газ = содержание углерода в коксовом газе (кг углерода на ГДж коксового газа).

Согласно рекомендациям было использовано содержание углерода по умолчанию для коксового газа, взятое из таблицы 4.3.7, том 2, глава 1, руководящие принципы МГЭИК 2006 года. Также был использован коэффициент укладывающийся в рекомендованный диапазон 360-518 нм3 образующегося кокса на единицу производства.

Для оценки эмиссий и N2O, были использованы коэффициенты по умолчанию равные, для CH_4- 0.18, для N_2O - 4.9 E-04. Удаленный газ из производственного потока были приняты по умолчанию 0,02 (2%).

Период с 2014 по 2018 год был рассчитан по фактическим данным. Однако, для восстановления всего ряда был рассчитан коэффициент корреляции за данный период между использованием кокса и количеством выплавки ферросплавов всех типов, где используется кокс. Коэффициент тесноты связи получился 0,89, что говорит о возможности использовать данный подход для восстановления всего ряда.

На рисунке 3.37 отражены эмиссии CO_2 экв от под категории летучие эмиссии от сжигания коксового газа.

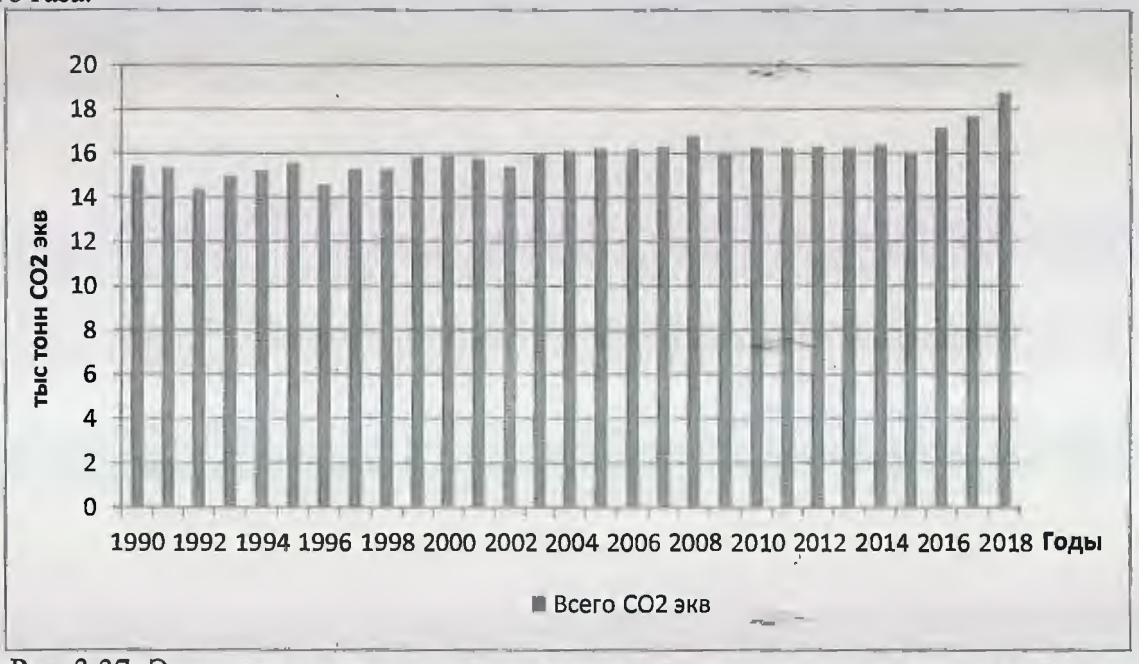

Рис. 3.37. Эмиссии от подкатегории летучие эмиссии от сжигания коксового газа, в CO_2 экв.

3.5.4 Нефть и природный газ и другие выбросы от производства энергии (1.B.2)

3.5.4.1 Описание подкатегории источника

Данная подкатегория является довольно сложной и включает в себя множество дополнительных групп, которые могут иметь довольно значительный вклад в общие эмиссии. Это касается не только прямой добычи, но и таких дополнительных подкатегорий, как Переработка и хранение (1.B.2.a.4 или 1.B.2.b.4) или Распределение (1.B.2.a.5 или 1.B.2.b.5).

Основным парниковым газом в подкатегории 1.B.1 является метан (CH_4). Другие газы, такие как углекислый газ (CO_2) и прочие, могут высвобождаться при разных технологических операциях, таких как: непосредственно добыча, транспортировка, обогащение, хранение и прочее. Однако доля метана для всех процессов является, как правило, наибольшей.

Исходя из Руководства, можно заключить, что вся категория (1.B.1.), фактически состоит из операций связанных с Нефтью (1.B.2.a), Газом (1.B.2.b), а также удалением и факельным сжиганием (1.B.2.c). Целесообразно по этому рассмотреть в начале каждую их представленных подкатегорий, на предмет методологии и представления исходной информации.

На сегодняшний момент, для подкатегории Разведка (1.B.2.a.1 и 1.B.2.b.1) сделана оценка эмиссий исходя из расчетного метода. Расчет сделан впервые и результаты отражены в настоящем докладе.

Кроме того, в настоящее время есть некоторые ограничительные меры, в частности в Казахстане введен мораторий на факельное сжигание всех типов добываемого сырья непосредственно при бурении и эксплуатации нефтяных и газовых разработок. Кроме того, Руководство 2006г. не имеет пока коэффициентов для процессов: Переработка/Хранение (1.B.2.a.4) Распределение (1.B.2.a.5), Прочее (1.B.2.a.6 и 1.B.2.b.6), а национальные данные для таких операций пока тоже отсутствуют. Таким образом, в настоящем докладе представлены данные по Разведке (1.B.2.a.1 и 1.B.2.b.1), Добыче (1.B.2.a.2 и 1.B.2.b.2), Транспортировке (как железнодорожным, так и трубопроводным транспортом) (1.B.2.a.3 и 1.B.2.b.3) и Факельном сжигании газа (1.B.2.c.2.ii).

Общие эмиссии ПГ от категории (1.B.1.) от добычи и переработки нефти и газа, представлены на рисунке 3.38.

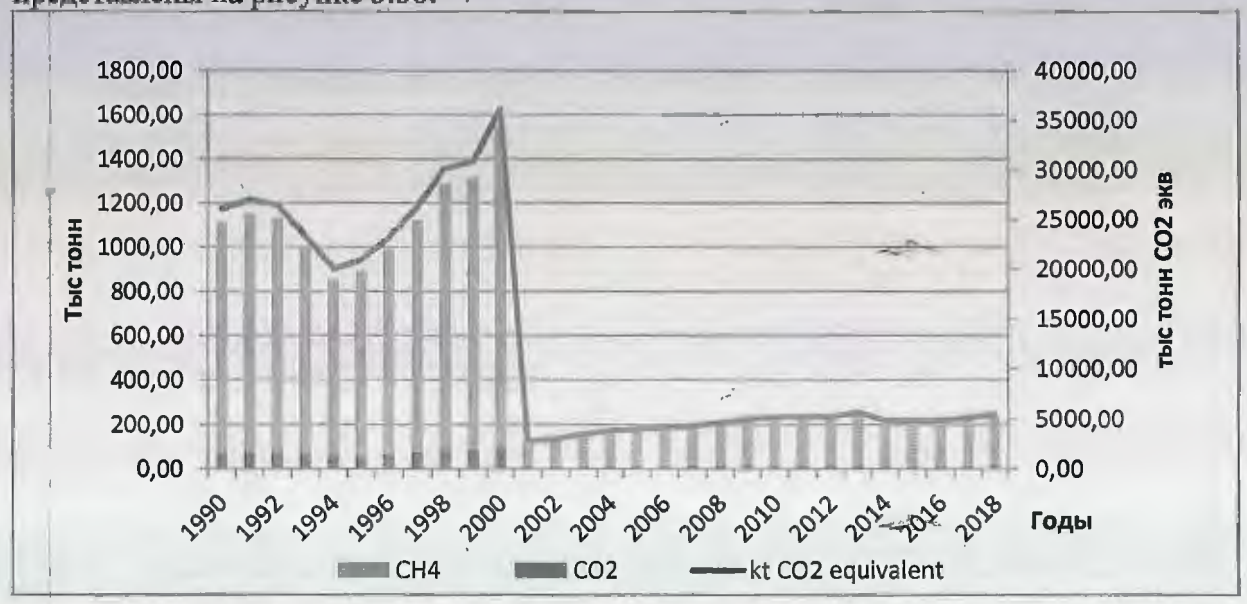

Рис. 3.38 - Эмиссии ПГ от добычи и переработки нефти, газа и факельного сжигания

3.5.4.2 Разведка нефти и газа методические подходы

Исследования внутренней структуры нефтяного сектора Казахстана, а также изучение материалов зарубежных стран позволило произвести расчеты основанные на объеме добываемой нефти в Республике. Эксперты основывали свои расчеты на опубликованные данные в источнике https://burneft.ru/archive/issues/2011-09/1 В статье даются ключевые данные позволяющие перейти от объема добычи нефти к количеству скважин, а также заложенной пропорции количества скважин для разведки нефти к количеству работающих. Однако, экспертами были сделаны несколько допущений. В частности авторы статьи делают акцент на то что количество пробуриваемых скважин для разведки составляет 10% от работающих, в приложении к Республике Казахстан было сделано предположение что у нас такое соотношение является 8% к числу работающих. Это обуславливается тем что, согласно отчетам нефтяных компаний имеется дефицит оборудования и квалификационный персонал: Второе допущение, которое было сделано на экспертном уровне, лежит в объемах добычи нефти. Согласно первому источнику на одну работающую скважину приходится порядка 4500 тонн нефти в год. Однако данные о объемах добычи компаний показывают, что такой объем является довольно большим и для местных условий более приемлемо говорить о объеме в 3600 тонн на одну установку в год. Исходя из этих условий были сделаны расчеты эмиссий ПГ от разведки нефти за весь период. В настоящее время пока не учтены возможные провалы при объемах разведки в средине 90х годов, когда могли иметь место уменьшение инвестиций в отрасль по экономическим причинам.

Исходя из выше изложенного количество пробуренных скважин для разведки представлены рисунке 3.39.

Рис. 3.39 Количество пробуренных скважин для разведки нефти в Казахстане.

Объемы эмиссий CH4, CO2 и N2O при их разведочном бурении представлены в таблицах ОФО.

3.5.4.3 Методические вопросы подкатегорий добыча и переработка нефти (1.B.2.a)

Основными парниковыми газами в данной подкатегории является метан (CH_4) и углекислый газ (CO_2), также в некотором количестве могут иметь место летучие неметановые органические соединения (ЛНОС) и закись азота (N_2O). Основными процессами, от которых рассчитывались эмиссии являлись: Добыча нефти и первичная переработка и транспортировка нефти. В то же время был учтен тот фактор, что на период с 1990 года и до 2000 года были задействованы не самые лучшие из существующих на тот момент технологий, как по добыче, так и по транспортировки нефти. Начиная с 2001 года, по распоряжению Правительства в Казахстане стали применяться наилучшие технологии, которые должны были привести к снижению эмиссий ПГ в этой отрасли. Соответственно, для периода с 1990 по 2000 для расчетов были использованы средние коэффициенты ПГ для развивающихся стран, а с 2001 года для развитых, согласно таблицам 4.2.4 и 4.2.5 Руководства МГЭИК 2006 г., приведенные в таблице 3.31. В качестве исходных данных брались объемы добычи и транспортировки нефти как железнодорожным транспортом, так и трубопроводным согласно данных ТЭБ 2017 г, Комитета по статистике. Таким образом сохранена преемственность, как в исходных данных, так и сохранении однородности ряда.

Таблица 3.31 - Применяемые коэффициенты от операций с нефтью

Тип коэффициента	Единицы измерения	CH4	CO2	ЛНОС
Добыча нефти				
Развитые страны	Гг 10^3 m^3	0,0018008	0,000130055	0,0022509
Развивающиеся страны	Гг 10^3 m^3	0,0300008	0,002150055	0,0375009
Транспортировка Трубопровод нефти				
Развитые страны	Гг 10^3 m^3	5,40E-06	4,90E-07	5,40E-05
Развивающиеся страны	Гг 10^3 m^3	5,40E-06	4,90E-07	5,40E-05
Транспортировка автомобили и Ж/Д нефти				
Развитые страны	Гг 10^3 m^3	2,50E-05	2,30E-06	2,50E-04
Развивающиеся страны	Гг 10^3 m^3	2,50E-05	2,30E-06	2,40E-04

Исходные данные по добыче, транспортировке нефти в Республике Казахстан и количестве эмиссий в CO_2 экв, представлены в таблице 3.30.

Из представленных данных в таблице 3.30, можно видеть, что общие эмиссии от операций связанных с нефтью не смотря на увеличение объемов добычи и транспортировки уменьшилось с

23421,992 тыс тонн CO2 экв в 1990г. до 4259,42 тыс тонн CO_2 экв, в 2018 г, что составляет 81,8 % от эмиссий 1990 г. Как уже говорилось это отчасти связано с тем, что для перевозки стал применяться в большей степени трубопроводный транспорт, что существенно уменьшает количество летучих эмиссий, а также новое оборудование и материалы, которые способствуют уменьшению эмиссий в этой отрасли.

3.5.4.4 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Согласно Руководству МГЭИК 2006 г., использование коэффициентов по умолчанию представленных в таблицах 4.2.4 и 4.2.5 основывается на экспертном заключении и имеет приблизительно 95% доверительный интервал основной оценки. Так как нами не использовались пока данные о количестве разведывательных работ, что может несколько увеличить процент неопределённости в этой подкатегории, то указанная оценка неопределенности остается такой же, как и в предыдущие годы.

Таблица 3.32 - Добыча, транспортировка нефти и эмиссии ПГ от этой деятельности в РК

Год	Добыча нефти млн тонн	Транспортировка нефти трубопроводом (млн тонн)	Транспортировка нефти жд и авто (млн тонн)	Эмиссии от нефти CH4 тыс тонн	Эмиссии от нефти CO2 тыс тонн	Эмиссии нефти CO2 экв тыс тонн
1990	25,82	18,31	26,74	934,2009	66,96975	23421,992
1991	26,53	20,40	24,44	959,8085	68,80382	24064,016
1992	25,85	19,40	20,9	935,1164	67,03193	23444,943
1993	22,98	30,70	14,83	831,2696	59,58725	20841,327
1994	20,28	24,10	11,44	733,5317	52,57980	18390,873
1995	20,64	28,60	11,52	746,5758	53,51524	18717,910
1996	22,96	33,70	12,69	830,5017	59,53128	20822,075
1997	25,78	25,60	13,59	932,4064	66,83400	23376,994
1998	30,13	20,30	14,31	1089,6265	78,10123	27318,763
1999	30,13	19,30	15,3	1089,6498	78,10338	27319,348
2000	35,32	29,20	17,75	1277,3830	91,56033	32026,136
2001	40,08	36,00	19,85	87,7888	6,35651	2201,077
2002	47,27	45,30	18,71	103,4142	7,48546	2592,842
2003	51,45	51,50	19,2	112,5382	8,14545	2821,600
2004	59,48	61,10	20,2	130,0525	9,41213	3260,724
2005	61,92	65,70	22,2	135,4364	9,80272	3395,713
2006	65,00	70,20	23,7	142,1932	10,29215	3565,121
2007	67,13	74,10	23,6	146,8367	10,62793	3681,546
2008	70,67	76,60	25,1	154,5785	11,18825	3875,650
2009	76,48	80,80	27,9	167,2954	12,10888	4194,494
2010	79,68	104,60	26,4	174,3477	12,62019	4371,313
2011	80,06	114,10	26,6	175,2400	12,68589	4393,685
2012	79,20	113,50	25,3	173,3311	12,54718	4345,824
2013	84,74	122,60	26,8	185,4549	13,42479	4649,798
2014	67,91	125,40	20,3	148,7634	10,77129	3729,855
2015	66,50	123,90	15,6	145,5529	10,53644	3649,360
2016	65,50	122,90	13,9	143,3256	10,37445	3593,516
2017	72,90	134,32	14,0	159,4578	11,54100	3997,987
2018	77,49	178,60	14,7	170,380	12,4800	4259,420

3.5.4.5 Процедуры ОК/КК

Обеспечение обеспечения качества достигается использованием официальных и открытых данных Комитета по статистике РК, а также использованием рекомендованных Руководством МГЭИК 2006 г., коэффициентов для расчета эмиссий ПГ от деятельности связанной с добычей, предварительной переработкой и транспортировкой нефти. Таким образом соблюдена однородность ряда и единство подходов при оценке эмиссий и формировании общей базы данных.

Контроль качества осуществлялся не только соблюдением всех требований Руководства МГЭИК 2006 г., но и дополнительно, после проведения всех расчётов и проверки полученных результатов, были сопоставлены ряды на предмет однородности, а также проверены значения представленные в электронных таблицах независимым экспертом на предмет технических ошибок и нарушения однородности рядов.

3.5.4.6 Пересчеты

В целях улучшения качества расчетов и устранения пробелов в данных, по рекомендации Ревью 2109 г. (A3498-349, A,357, 359, 375, 376) были произведены некоторые пересчеты в подкатегориях.

В результате пересчетов эмиссии ПГ от операций с нефтью для последнего периода снизились более чем на 50%. Это вызвано несколькими причинами. В первую очередь был пересмотрен весь ряд исходных данных. Во вторых были добавлены некоторые операции такие как перевозка нефти автотранспортом и ж/д транспортом, (до этого рассчитывались эмиссии только от деятельности трубопроводного транспорта). Во вторых были применены коэффициенты до 2000 года для развивающихся стран, а начиная с 2001 года для развитых стран. Таким образом учитывается внедрение новых и оптимальных решений в отрасли, а также выполнение распоряжений Правительства Казахстана о внедрении инновационных технологий.

Сделаны исправления ключей для некоторых подкатегорий, а также внесены изменений в единицы измерения для категорий производства нефти и газа.

3.5.4.7 Плановые улучшения

В рамках плановых улучшений были рассчитаны эмиссии от Разведки. Результаты внесены в таблицы ОФО. Данные получены расчётным методом, однако эксперты не оставляют надежду получить реальные данные от соответствующих ведомств. Также планируется улучшения по авариям.

3.5.4.8 Методические вопросы подкатегории добыча и переработка газа (1.B.2.b)

Основными парниковыми газами в данной подкатегории является метан (CH_4), намного в меньшей степени углекислый газ (CO_2), а также некоторое количество летучих неметановых органических соединений (ЛНОС) и закись азота (N_2O). Основными процессами, от которых рассчитывались эмиссии являлись: Добыча и повышение качества (1.B.2.b.2), Транспортировка сырья (1.B.2.b.3), Переработка и хранение (1.B.2.b.4), Распределение (1.B.2.b.5) и Факельное сжигание (1.B.2.c.2.ii).

Для того, чтобы учесть внедрение новых технологий и материалов, которые применялись при строительстве газопроводов, систем диспетчеризации и новых способов добычи газа, для периода с 1990 по 2000 при расчетах были использованы средние коэффициенты ПГ для развивающихся стран, а с 2001 года - для развитых, согласно таблицам 4.2.4 и 4.2.5 Руководства МГЭИК 2006 г. Использованные коэффициенты приведены в таблице 3.33.

В данную категорию не вошли категории Разведка (1.B.2.b.1), Прочее (1.B.2.b.6) и Удаление (1.B.2.c.1.ii). В распоряжении группы по инвентаризации пока отсутствуют данные по разведочному бурению газовых скважин. В то же время предполагается, что такие данные все же будут получены.

Таблица 3.33 - Применяемые коэффициенты для различных операций для газа

Тип коэффициента	Единицы измерения	CH4	CO_2	ЛНОС
Добыча газа				
Развитые страны	Гг 10^6 m^3	0,00134	0,000048	0,0003205

Развивающиеся страны	Гг 10^6 m^3	0,01219	0,000097	0,0006455
Транспортировка газа трубопроводом				
Развитые страны	Гг 10^6 m^3	0,000273	8,80E-07	7,00E-06
Развивающиеся страны	Гг 10^6 m^3	0,000633	0,00000144	0,0000115
Хранение газа				
Развитые страны	Гг 10^6 m^3	2,50E-05	1,10E-07	3,60E-07
Развивающиеся страны	Гг 10^6 m^3	0,0000415	0,000000185	0,000000595
Распределение газа				
Развитые страны	Гг 10^6 m^3	1,10E-03	5,10E-05	1,60E-05
Развивающиеся страны	Гг 10^6 m^3	0,0018	0,0000955	0,000026

Исходные данные по перечисленным категориям представлены в таблице 3.29.

Таблица 3.34 - Объемы добычи, транспортировки и распределения газа и объемы эмиссий от операций с газом

Года	Добыча газа млн м куб	Транспортировка и хранение газа млн м куб	Факельное сжигание при добычи млн.м^3
1990	7113,50	9,1	7,47
1991	7885,10	9,1	7,57
1992	8112,60	8,8	8,88
1993	6685,40	8,8	3,85
1994	4487,90	3,9	4,09
1995	5915,80	4,7	2,41
1996	6524,00	3,3	2,7
1997	8114,10	2,9	7,17
1998	7947,80	3,2	7,77
1999	9945,90	3,4	8,37
2000	11541,90	3,7	9,85
2001	8279,10	13,5	9,4
2002	6017,90	3,4	15,28
2003	7556,60	3,4	16,95
2004	8969,50	4,5	17,82
2005	9517,30	4,8	18,37
2006	9664,50	5,3	18,23
2007	9791,30	5,9	16,52
2008	11708,60	6,7	7,79
2009	10951,80	14,3	8,1
2010	10607,00	17,6	8
2011	10504,00	18,5	8,18
2012	10890,00	18,9	8,29
2013	11273,00	34,45	0,98
2014	11698,00	42,7	1,25
2015	12008,00	45,65	0,79
2016	12614,00	49,9	0,9
2017	12623,00	38,9	0,89
2018	13002,00	40,2	0,81

Из представленных данных видно, что объемы добычи год от года увеличиваются, вместе с ними растут объемы и по транспортировки газа и его распределению, через трубопроводы. В тоже время, благодаря современным материалам и использованию новых технологий при строительстве и добычи газа эмиссии ПГ от операций с ним уменьшились. Так в 1990 г они составили 2689,922 тыс. тонн CO_2 экв., а в 2018 г. 1186,32 тыс. тонн CO_2 экв., что на 55,8 % меньше по сравнению с базовым годом.

3.5.4.9 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Согласно Руководству МГЭИК 2006 г., использование коэффициентов по умолчанию представленных в таблицах 4.2.4 и 4.2.5 основывается на экспертном заключении и имеет приблизительно 95% доверительный интервал основной оценки. Так как нами не использовались пока данные о количестве разведывательных работ, что может несколько увеличить процент

неопределённости в этой подкатегории, то указанная оценка неопределенности остается такой же, как и в предыдущие годы.

3.5.4.10 Процедуры ОК/КК

Обеспечение обеспечения качества достигается использованием официальных и открытых данных Комитета по статистике РК, а также использованием рекомендованных Руководством МГЭИК 2006 г., коэффициентов для расчета эмиссий ПГ от деятельности связанной с добычей, предварительной переработкой и транспортировкой газа. Таким образом соблюдена однородность ряда и единство подходов при оценке эмиссий и формировании общей базы данных.

Контроль качества осуществлялся не только соблюдением всех требований Руководства МГЭИК 2006 г., но и дополнительно, после проведения всех расчётов и проверки полученных результатов, были сопоставлены ряды на предмет однородности, а также проверены значения представленные в электронных таблицах независимым экспертом на предмет технических ошибок и нарушения однородности рядов.

3.5.4.11 Пересчеты

В целях улучшения качества расчетов и устранения пробелов по рекомендациям Ревью 2019 г (A350-347, A34) были произведены пересчеты для разведки, однако эти данные учитываются в категории нефтеразведка. Кроме того, в настоящем отчете представлены результаты эмиссий от подкатегории переработка газа, что связано с появившимися данными, а также это позволило учесть замечание группы по соблюдению по переработки газа.

Эмиссии ПГ несколько после просчётов снизились. Как уже было сказано, это связано с применением других коэффициентов, а также учетом современных технологий при строительстве трубопроводов, применением новых материалов, компьютеризации, диспетчеризации и контроля всего процесса добычи и транспортировки газа. Исправлены ключи обозначений для ряда подкатегорий.

3.5.4.12 Плановые улучшения

В настоящее время, результаты полученные, требуют проверки международных экспертов. Есть вероятность, что появится ряд рекомендаций, которые будут по возможности реализованы. В то же время, в ближайшей перспективе планируется получить с помощью Министерства Энергетики данные о разведочном бурении.

Впервые сделаны расчёты для всего ряда для подкатегории летучие эмиссии от коксового газа. Результаты внесены в таблицы ОФО.

Список источников

1. Топливно-энергетический баланс РК за 2017 г., часть 1. Комитет по статистике Министерства национальной экономики РК. Сайт https://stat.gov.kz.
2. Интервью министра энергетики РК Каната Бозумбаева 24.11.2017 г. https://tengrinews.kz/article/665/
3. Итоги деятельности за 2016 год и задачи на 2017 год. Министерство энергетики РК. http://energo.gov.kz.
4. Инструкция по заполнению статистической формы общегосударственного статистического наблюдения «Топливно-энергетический баланс» (код 0661104, индекс 1-ТЭБ, периодичность годовая). Приложение 12 к приказу Председателя Агентства Республики Казахстан по статистике от 29 сентября 2010 года № 275.
5. Балансы производства, распределения топливно-энергетических и материальных ресурсов по Республике Казахстан за 1997 г. Комитет по статистике и анализу Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Алматы, 1998 г.
6. Балансы производства и распределения важнейших видов сырья, продукции производственно-технического назначения и потребительских товаров по Республике Казахстан за 1998 г. Агентство Республики Казахстан по статистике. Статистический справочник. Алматы, 1999 г.

7. Об остатках, поступлении и расходе топлива в Республике Казахстан за 1997 год. Комитет по статистике и анализу Республики Казахстан. Алматы, 1998 г.

8. Электроэнергетика. Между прошлым и будущим. Журнал «Kazakhstan», 2016, № 1. Электронный ресурс. Адрес доступа: http://investkz.com/journals/108/1486.html.

9. Промышленность Казахстана и его регионов, 2013-2017 гг. Статистический сборник, Астана 2017. www.stat.gov.kz

10. Проблемы под этикеткой. Журнал «Kazakhstan», 2017, № 1. Электронный ресурс. Адрес доступа: http://investkz.com/journals/108/1486.html

11. ТЭБ РК год.http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/publicationsCompilations?_afrLoop=412247 6203260878#%40%3F_afrLoop%3D4122476203260878%26_adf.ctrl-state%3 Dkqnvy12sc_88017ttp://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/publicationsCompilations?_afrLoop=4122476203260878#%40%3F_afrLoop%3D4122476203260878%26_adf.ctrl-state%3Dkqnvy12sc_88

12 http://www.king.kz/backend/web/images/menu/%D0%90%D0%BD%__D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B8%20%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%BA%D0%B0%20%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D1%87%D0%B0.%20%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%B8%20%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5.pdf

4 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ. СЕКТОР 2 ОФО

4.1 Краткий обзор сектора

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 пять 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) и использования фторированных заменителей ОРВ (2.F).

В данной главе представлены все промышленные источники выбросов ПГ (CO_2 и CH_4), имеющиеся в Казахстане. Основным нормативным документом, который используется для расчета выбросов ПГ это Руководящие принципы МГЭИК, 2006 г. (РП МГЭИК,2006г.) [1].

Также надо отметить, что в Казахстане отсутствуют некоторые производственные процессы, которые, согласно методике РП МГЭИК, 2006г., являются значительными источниками выбросов. Это производство адипиновой кислоты, листового стекла, 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 SF_6. Раздел ППИП включает оценку эмиссий ПФУ, ГФУ и SF_6 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.

По итогам инвентаризации ПГ в секторе ППИП ключевыми источниками выбросов являются: производство цемента (2A.1), использование известняка и доломита (2A.4d), производство чугуна (2C.1), производство агломерата (2C.1d) производство ферросплавов (2C.2), производство алюминия (2C.3), охлаждение и кондиционирование воздуха (2.F.1).

Основными источниками эмиссий косвенных парниковых газов в Казахстане является категория 2.G «Производство и использование других продуктов» которая представлена следующими подкатегориями SNAP 0601 (использование красок), SNAP 0602 (обезжиривание и сухая чистка), SNAP 0604 (другое использование растворителей и смежная деятельность). В этих подкатегориях оценивались выбросы только не метановых летучих органических соединений (НМЛОС), которые не включаются в общие национальные эмиссии.

По итогам ежегодного обзора по НДК (Ревью 2019г.) по замечаниям и рекомендациям ГЭР в разделе «Краткого обзора сектора (ППИП)» (I.1. General (IPPU)I.1. General (IPPU) –CO2 (I.1, 2017) (I.1, 2016) (49, 2013) (69, 2012); I.2. General (IPPU) – CO2 and HFCs (I.2, 2017) (I.10, 2016) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines; I.3. General (IPPU) –CO2, CH4, N2O (I.3, 2017) (I.11, 2016); I.4. General (IPPU) – CO2 (I.4, 2017) (I.12, 2016)Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines; I.5 General (IPPU) –CO2 (I.25, 2017) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines; I.6 General (IPPU) –CO2 (I.26, 2017) выполнены улучшения: 1) были внесены изменения в структуры секторальных глав, в частности, описание использования продуктов категории 2.F в качестве заменителей ОРВ и электрического оборудования 2.G.1, а также 2.G.3 N2O от использования продукта исключены из раздела выбросы металлургических процессов в отдельные разделы; 2) было исправлено использование нотационного ключа «IE» которое объясняется в таблице 9 (a) CRF. Для категории 2.F для ГФУ в таблице 2 (II) B-Hs2 также был исправлен ключ обозначения с «NA» на «NO»; 3) В категориях 2C.1 производство стали; 2A.4d другом процессе использования карбонатов; 2.A.1.a керамика, 2.C.2 производство ферросплавов (на 2016 год); 2.C.6 Производство цинка (на 2016 год) в разделах пересчеты и усовершенствования полностью даны разъяснения по проведенным пересчетам и изменениям инвентаризации ПГ 2018 года.

4.1.1 Тенденции выбросов парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов»

Суммарные эмиссии парниковых газов по сектору ППИП в 2018году составили **22372,61 тыс. тонн CO_2-экв.** Это на 4,4% ниже эмиссий 2017 года, и на 11,5% больше выбросов ПГ 1990 года в целом по сектору ППИП (Рисунок 4.1 и таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Значения выбросов ПГ сектора «ППИП» за период 1990-2018 гг., тыс. тонн CO_2 экв.

Годы	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Выбросы ПГ по сектору «ППИП»	20055,581	9064,63	12179,05	16693,29	18742,13	22420,59	23016,77	23394,34	22372,61

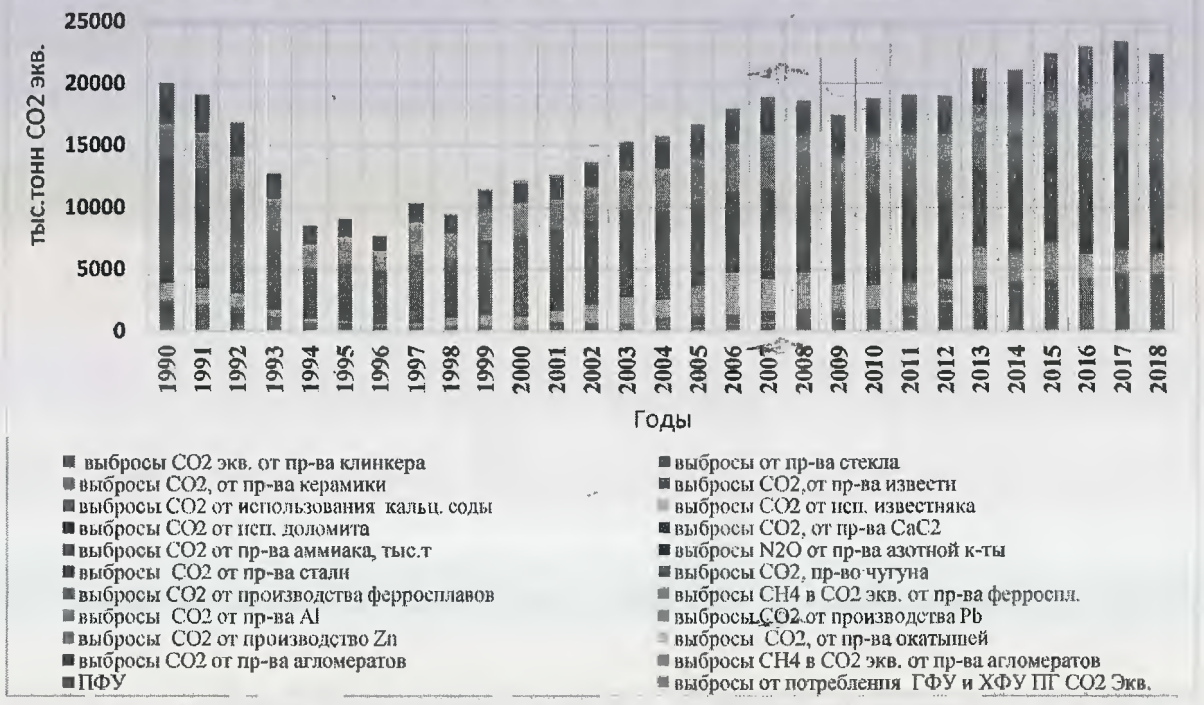

Рисунок 4.1 – Динамика выбросов парниковых газов сектора «Промышленные процессы и использования продуктов» за период 1990-2018 годы

Анализ данных рисунка 4.1, показал, что с 1990 по 1996 гг. в развитии промышленности Республики Казахстан наблюдалось устойчивое снижение выбросов парниковых газов в секторе ППИП, вызванное общим падением промышленного производства в Казахстане, а также закрытием многих предприятий, связанных с плановым производством. Это трудные годы становления и развития молодого суверенного государства Республики Казахстан Начиная с 2000г. в результате общего выхода экономики из кризиса и роста промышленного производства наметилась тенденция увеличения выбросов парниковых газов. Соответственно, с 1999г. объемы выбросов в промышленности постепенно увеличивались вплоть до 2006-2007 гг. В 2008-2009 гг. наблюдался небольшой спад производства, в основном, в металлургической промышленности, из-за общемирового кризиса, снижения спроса и цен на эти виды продукции. Начиная с 2013 года наблюдается умеренный темп роста выбросов, связанный с постепенным устойчивым ростом производства в стране.

По данным Комитета по статистике, в 2018 году по сравнению с 2017 годом индекс промышленного производства (ИПП) составил 104,1%. Однако по сравнению с 2017 годом темпы роста снизились: по итогам 2017 года — 7,1%. Казахстанская промышленность сильно зависит от добычи полезных ископаемых, поэтому в первую очередь рост производства связан с успехами горнодобывающей отрасли и разработке карьеров. В черной металлургии Казахстана в 2018 году наблюдается падение годового уровня производства на 1,7%. Причина – ноябрьская авария 2018

года на «АрселорМиттал Темиртау», после которой так и не произошел выход на рабочие параметры.

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 данном кадастре по инвентаризации ПГ рассчитаны эмиссии N_2O от производства слабой азотной кислоты. Выбросы фтористых газов образуются при производстве алюминия (CF_4 и C_2F_6), использовании хладагентов (ГФУ, ПФУ) и изоляции в высоковольтной электротехнике (SF_6). Эмиссии от потребления ОРВ пересчитаны начиная с 1993 г., сумма эмиссий от этой категории значительно выросла, доля в общих выбросах ПГ по сектору ППИП составила в отчетном году 4,8%. По сравнению с предыдущей инвентаризацией (2,6%) эмиссии ПГ от потребления ОРВ выросли почти в два раза.

Наиболее значительным источником выбросов парниковых газов в отчетном году по промышленному сектору, как и в предшествующие годы, является металлургия. Ее вклад в суммарный выброс парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2018 г. составил 61,0% без учета потребления ОРВ. Следующим по значению источником выбросов ПГ является категория «Выбросы от производства минеральных материалов», которая внесла 31,2% в эмиссии ПГ от сектора ППИП. Выбросы химической промышленности внесли 3,0% в суммарные выбросы парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2018 г. Доля выбросов ПГ от использования ОРВ в 2018 году составила 4,8% от выбросов ПГ сектора ППИП (Рисунок 4.2.).

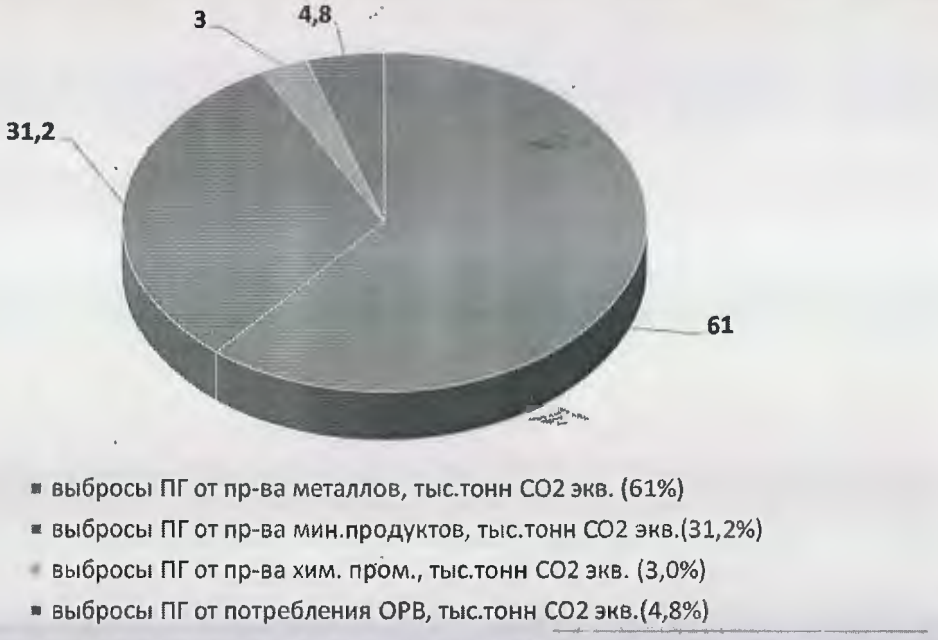

Рисунок 4.2 - Доля отдельных категорий в суммарных выбросах парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использования продуктов» в 2018 году

4.1.2 Категории источников

Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г., предполагают использование наиболее детальных данных и национальных коэффициентов, в первую очередь, для ключевых источников выбросов. Для источников эмиссии ПГ при производстве цемента, чугуна, стали, агломератов, ферросплавов и алюминия расчеты проводились на основе Руководящих принципов (МГЭИК 2006 г.) с использованием данных предприятий. Для этих категорий источников расчеты в основном проводились по Уровню (Ряду) 2.

Коэффициенты эмиссий для расчета выбросов ПГ от ключевых категорий источников определялись на основе информации, предоставленной заводами-производителями. Для остальных источников принимались значения коэффициентов по умолчанию из Руководящих

принципов МГЭИК, 2006 г. При расчете выбросов от потребления фторуглеродов и SF_6 исходными данными послужили фактические и расчетные утечки этих веществ на основании данных КЕГОК, Дорожной полиции и Комитета по статистике МНЭ РК.

4.2 Выбросы от производства минеральных материалов (категория 2А ОФО)

В данной категории оцениваются выбросы CO_2 от производства цемента (2.A.1), извести (2.A.2), стекла (2.A.3) и керамических изделий (2A.4.a), от других процессов использования карбонатов (2.A.4): использования кальцинированной соды (2.A.4.b) и других видов использования карбонатов (2.A.4.d). Ключевым источником выбросов парниковых газов в данной категории является производство цемента (2.A.1), где расчет выбросов выполнен на основе данных о производстве клинкера. Объем производства клинкера в 2018г. по данным Комитета по статистики Республики Казахстан составил 7393,8 тыс. тонн, что на 1,92 % больше, чем в 2017 г.

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

4.2.1.1 Описание категории

В данном разделе рассмотрены методы оценки выбросов диоксида углерода (CO_2) от использования карбонатного сырья в производстве и использования различных минеральных материалов. Расчёт выбросов CO_2 от топлива, потреблённого при производстве цемента, следует учитывать, как сжигание ископаемого топлива, которое относится к энергетическим выбросам, а не к выбросам, связанным с процессами кальцинирования. Расчеты выбросов CO_2 основаны на оценке потреблённого сырья или произведённого продукта, а также на коэффициентах выбросов, которые показывают количество выделившегося CO_2 на единицу массы сырья.

По результатам Ревью-2019года, проверки экспертами РКИИК ООН отчета инвентаризации НДК-2018 года, нами было принято решение о пересчете инвентаризации выбросов ПГ в категории производство цемента для всего временного ряда с 1990-2018гг. В предыдущих инвентаризациях в виду того, что Национальная статистика в своих ежегодных сборниках с 1990-2000 годы не приводила данные по объему производства клинкера, а представляла лишь только данные по объему производства цемента, мы использовали, согласно РУ МГЭИК по эффективной практике, 2000г. и РП МГЭИК 2006г.. в которых указано, что *«... Если производство цемента нельзя разложить по его типам и есть основания полагать, что производятся как цемент с добавками, так и портландцементы, то эффективная практика заключается в принятии величины доли клинкера в 75%»* (стр.3.12 раздел 3.1.1.1 Руководящих указаниях МГЭИК по эффективной практике, 2000г.). Таким образом для того, чтобы узнать данные по объему производства клинкера с 1990 по 2000 годы нами была использована расчетное значение исходя из расчета что доля клинкера составляет 75% от объема производства цемента. А уже с 2001г. были использованы данные по объему производства клинкера от предприятий производителей цемента. При такой методике расчета выбросов временной ряд был не однородным, это также было отмечено ГЭР **(I.7-I.13)** по итогам ежегодного обзора инвентаризации НДК (Ревью 2019). Для получения более достоверных исходных данных о деятельности по производству клинкера за весь временной ряд был сделан запрос подведомственной организацией МЭГПР РК АО «Жасыл Даму» исх.№25-14/4-2932 от 07.10.2019 года за подписью Вице-министра Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК г-на А. Примкулова о получении данных о деятельности за период 1990-2018годы в Комитет по статистике МНЭ РК. В соответствии с запросом была предоставлена информация в виде динамического ряда по объему производства клинкера за весь временной ряд с 1990-2018 годы. Полученные данные имели значительные различия, между теми значениями, которые были получены ранее нами расчетным путем. Так как данные, предоставленные Комитетом по статистике МНЭ РК, являются официальными и имеют однородный ряд, нами было принято решение о пересчете выбросов эмиссий ПГ от данной категории за весь временной ряд. Информацию по объему экспорта и импорта клинкера национальная статистика не предоставляет.

Выбросы ПГ в категории «Производство цемента» с 1990-2018 гг., а также динамика эмиссий ПГ за период 1990-2018 гг. от производства клинкера в РК представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Выбросы ПГ от производства клинкера за период 1990-2018гг.

Годы	Производство клинкера, тыс.тонн	Выбросы CO_2, тыс.тонн	Содержание CaO в клинкере, %	Коэффициент поправки на ЦП,
1990	1929,0	1015,078	65,72	1,02
1991	1528,0	804,064	65,72	1,02
1992	1328,7	699,189	65,72	1,02
1993	670,6	352,883	65,72	1,02
1994	320,6	168,706	65,72	1,02
1995	186,1	97,929	65,72	1,02
1996	30,1	15,839	65,72	1,02
1997	89,2	46,938	65,72	1,02
1998	19,5	10,261	65,72	1,02
1999	14,2	7,472	65,72	1,02
2000	3,8	1,999	65,72	1,02
2001	300,6	158,182	65,72	1,02
2002	51,2	56,942	65,72	1,02
2003	1,0	0,52	65,72	1,02
2004	657,4	345,937	65,72	1,02
2005	675,0	355,199	65,72	1,02
2006	903,8	475,598	65,72	1,02
2007	1134,3	596,891	65,72	1,02
2008	1870,3	984,189	65,72	1,02
2009	1772,4	932,672	65,72	1,02
2010	1948,3	1025,234	65,72	1,02
2011	2026,4	1066,332	65,72	1,02
2012	4411,3	2321,314	65,72	1,02
2013	5759,1	3030,554	65,72	1,02
2014	6153,2	3237,937	65,72	1,02
2015	6569,1	3456,792	65,72	1,02
2016	6697,9	3524,569	65,72	1,02
2017	7254,1	3817,253	65,72	1,02
2018	7393,8	3890,766	65,72	1,02

Из данных таблицы 4.2 видно, что выбросы ПГ в 2018 году от данной категории составили 3890,766 тыс.тонн $CO_{2\text{экв.}}$ и это более чем в три раза (3,8) превысило выбросы 1990 года. Выбросы ПГ в 2018 году также показали рост эмиссий ПГ на 1,92% по сравнению с 2017 годом. Таким образом, с момента приобретения независимости Республикой Казахстан, наблюдается рост в целом объема промышленного производства, в том числе и производство клинкера, которое увеличилось в 3,8 раза, что и показывают наши выбросы ПГ от данной категории.

4.2.1.2 Методологические подходы

Выбросы CO_2 происходят в процессе производства клинкера, который является промежуточным компонентом в процессе изготовления цемента. При производстве клинкера известняк, который состоит в основном из карбоната кальция ($CaCO_3$), нагревается (кальцинируется), образуя известь CaO и CO_2 в качестве побочного продукта. Затем CaO реагирует с кремнием, алюминием и окислами железа, содержащимися в сырье, образуя основные минералы клинкера, но эти реакции не выделяют дополнительного CO_2. Металлургический шлак (доменный шлак) и гипс используется в качестве добавки при помоле цемента, который проходит после обжига клинкера и не влияет на выбросы CO_2.

Выбросы от категории производство цемента оценивались по методу уровня 2 (РП МГЭИК, 2006) с использованием данных о производстве цементного клинкера. Коэффициент эмиссии рассчитывался с учетом содержания CaO в клинкере в соответствии с методологией МГЭИК, 2006. Использовалось национальное значение содержания CaO в клинкере по массе, равное 65,72% и поправочный коэффициент 1,02.

4.2.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Основными факторами неопределенности при производстве цемента, являются:

• точность результатов химического анализа состава клинкера, которая влияет на неопределенность коэффициента выбросов;

• точность определения объемов производства клинкера;

• разброс результатов химического анализа состава клинкера в течение года (содержание CaO и MgO в клинкере).

Каждый из двух первых факторов, по данным Руководящих принципов МГЭИК, 2006 г., вносит неопределенность на уровне ±1…2%. Общая неопределенность коэффициента выбросов CO_2 при производстве клинкера составляет 1…2 %. Неопределенностью коэффициента поправки на ЦП можно пренебречь (поскольку он отличается от единицы на незначительную переменную величину). Принимая неопределенность данных об объемах производства клинкера в соответствии с Руководящими принципами МГЭИК, 2006 г., на уровне 2%, общую неопределенность оценки выбросов CO_2 при производстве цемента в РК можно оценить на уровне 2,2%.

4.2.1.4 Процедуры ОК/КК

К категории 2.А «Производство минеральных материалов» применялись процедуры контроля качества: 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. При расчете эмиссий ПГ использовалось национальное значение содержания CaO в клинкере по массе, равное 65,72% которое было получено и рассчитано по данным непосредственно полученных от заводов производителей цемента, а также поправочный коэффициент равный значению 1,02.

4.2.1.5 Пересчеты и усовершенствования

По результатам Ревью-2019г., а также рекомендациями ГЭР (I.7- 2.A.1 Cement production – CO2 (I.6, 2017) (I.13, 2016); I.8 -2.A.1 Cement production –(I.5, 2017) (I.2, 2016) (50, 2013); I.9- 2.A.1 Cement production – CO2(I.6, 2017) (I.13, 2016); I.10 -2.A.1 Cement production –CO2 (I.27, 2017); I.11- 2.A.1 Cement production – CO2 (I.28, 2017); I.12 -2.A.1 Cement production – CO2 (I.29, 2017); I.13- 2.A.1 Cement production – CO2 (I.29, 2017) в данной категории был проведен пересчет всего временного ряда. В результате пересчетов в ходе которого были пересмотрены исходные значения по объему производства клинкера за весь временной ряд с 1990-2018гг, предоставленные Комитетом по статистике МНЭ РК. Также в таблице 4.2 приведены полные данные по значению содержания CaO в клинкере и коэффициенту поправки на цементную пыль. По результатам пересчета были получены изменения, которые привели к снижению выбросов ПГ в 1990году почти в три раза и составили 1015,078 тыс.тонн CO_2 экв.(по данным инвентаризации 2018 года в 1990г.выбросы ПГ в данной категории составили 3276,201 тыс.тонн CO_2 экв.) , тогда как выбросы 2017 года увеличились на 7,1% и составили 3817,253 тыс.тонн CO_2 экв. по сравнению с предыдущей инвентаризацией. Это все связано с изменениями в исходных данных по объему производства клинкера за 1990-2018гг.

4.2.1.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшений не планируется.

4.2.2 Производство извести (2.A.2 ОФО)

4.2.2.1 Описание категории

Эмиссии CO_2 при производстве извести происходят в результате кальцинации карбонатов кальция и магния при высоких температурах. Данная категория в национальной инвентаризации ПГ Республики Казахстан не является ключевой категорией.

Рынок Казахстана представлен в основном двумя типами воздушной извести: негашеной и быстро гидратированной (гапеная известь). Данные по объему производства извести были взяты

из Ежегодного сборника статистической отчетности Комитета по статистике МНЭ РК за 2018год «Производство промышленной продукции в натуральном выражении». В соответствии с Инструкцией по заполнению статистической формы национального статистического мониторинга «Отчет предприятия по производству и отгрузке продукции (товаров, услуг)» (код 151101128, индекс 1-П, месячная периодичность) Приложение 6 к Распоряжению Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 13 декабря 2018 года № 5. Пункт (4) гласит: «... *промышленное производство в натуральном выражении - это валовой выпуск определенных видов продукции в натуральном выражении, включая продукты, расходуемые на нужды промышленного производства на данном предприятии и произведенные из дилингового сырья*». Таким образом, данные о производстве извести, использованные при составлении NIR-2020г. для расчета выбросов парниковых газов, полученные от Комитета по статистике МНЭ РК включают все агрегированные данные (включая нерыночную известь) страны, являются полными отражают всю имеющуюся информацию по производству извести в Казахстане.

Коэффициенты выбросов по умолчанию были использованы из РП МГЭИК 2006 г. для всего временного ряда. Выбросы от категории «Производство извести» в 2018 году составили 679,111 тыс. CO_2, что на 54,4 % меньше выбросов 1990 г. При сравнении с выбросами ПГ 2017года также наблюдается снижение эмиссий, на 15,5%, что связано с сокращением объема производства извести в 2018 году. В таблице 4.3 приведены данные о производстве извести и динамика выбросов CO_2 за период 1990-2018 гг.

Таблица 4.3 – Выбросы ПГ от производства извести в Республике Казахстан (тыс. тонн).

Категория	Годы									
	1990	1995	1998	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2A2 Производство извести	1943,0	721,0	567,6	622,9	786,0	858,9	993,5	988,1	1023,2	905,9
Выбросы CO_2 от производства извести	1489,3	552,6	435,0	477,4	602,5	658,4	761,5	757,3	784,2	694,3

Продолжение таблицы 4.3

Категория	Годы									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2A2 Производство извести	798,2	886,6	959,8	908,2	869,2	923,3	870,6	927,9	1048,2	885,9
Выбросы CO_2 от производства извести	611,8	679,5	735,6	696,1	666,2	707,7	667,3	711,2	803,5	679,1

4.2.2.2 Методологические подходы

В качестве исходных данных по производству извести в Казахстане были использованы данные Комитета по статистике МНЭ РК. Данные в статистических сборниках представляют общую цифру о производстве извести гашеной, негашеной и гидравлической в тысячах тонн. В национальной статистике РК отсутствуют детализированные данные о производстве жирной и доломитизированной извести. Выбросы ПГ от производства извести рассчитываются согласно методологии МГЭИК: общая цифра производства делится на жирную и доломитизированную известь в соотношении 85/15. Выбросы CO_2 от производства извести в РК оценивались по методологии уровня 1 МГЭИК (IPCC, 2006). Для жирной извести использовался коэффициент эмиссии CO_2 по умолчанию (IPCC, 2006), равный 0,75 т CO_2/т произведенной извести. Для доломитизированной извести использовался коэффициент эмиссии CO_2, равный 0,86 т CO_2/т произведенной извести (IPCC, 2006).

4.2.2.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Так как данные о деятельности предоставляются Комитетом по статистике МНЭ РК, их можно расценивать как достаточно достоверные. Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность исходных данных о деятельности в пределах 5…10%.

4.2.2.4 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 документирована; для категории «Производство извести» проверена правильность использованных формул и единиц измерения для всего временного ряда; проверена однородность введенных данных и использованных методов для всего временного ряда.

4.2.2.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчетов не было, но были проведены улучшения. По замечаниям и рекомендациям ГЭР (I.14 -2.A.2 Lime production – CO2(I.31, 2017); I.15- 2.A.2 Lime production – CO2(I.32, 2017); I.16-2.A.2 Lime production – CO2 (I.33, 2017) по итогам прошедшего ежегодного обзора по инвентаризации НДК (Ревью 2019) в разделе описание категории более расширенно приведена информация по получению исходных данных по объему производства извести в стране, а также указано, что в инвентаризации ПГ по данной категории включены все агрегированные данные (включая нерыночную известь) страны, которые являются полными и отражают всю имеющуюся информацию по производству извести в Казахстане. В таблице 4.3 были приведены полные данные по объему производства извести и значениям выбросов ПГ за весь временной ряд с 1990-2018годы.

4.2.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшений не планируется

4.2.3 Производство стекла (ОФО 2А.3)

4.2.3.1 Описание категории

В настоящее время в Казахстане нет ни одного действующего завода по производству листового стекла, вся продукция поставляется из России или Киргизии. За последние семь лет строительство завода листового стекла в Казахстане стало притчей во языцех. Его планировали запустить в Актобе, Кызылорде и Павлодаре. Согласно исследованиям, одной из ведущих консалтинговых компаний Украины в сфере проведения маркетинговых исследований Maxrise Consulting, объем рынка закаленного листового стекла в мире превысит показатель $40 млрд к 2024 году. Основным драйвером такого роста станет наращивание строительства коммерческой и жилой недвижимости. В настоящий момент все крупнейшие мировые игроки предпочитают смещать свое производство в Азиатский регион, используя преимущество низкой стоимости рабочей силы, целый ряд действенных государственных стимулов и наличие дешевых сырьевых ресурсов.

В 2018 году Казахстан закупил листовое стекло на 12,9 млрд тенге. Основными поставщиками в Казахстан являются Китай, Россия и Кыргызстан, на них приходится до 93% импорта [2]. Производства стекловолокна и стекловаты в Казахстане нет.

Весной 2015 года в РК началось строительство первого стекольного завода «OrdaGlass» с производственной мощностью 197,1 тыс. т/год (или 600 т в сутки) листового стекла, который планировалось ввести в эксплуатацию в 2017 году на территории Кызылординской области. Но в связи с коррупционными скандалами работы были приостановлены. В марте 2018 года управляющий директор, член правления Банка развития Казахстана (БРК) **Думан Аубакиров** сообщил, что завод будет достроен до конца 2018 года. Но возникло новое препятствие. На этот раз не нашли общего языка американская компания Stewart Engineers, владеющая 20,29% акций, с основным учредителем проекта – китайской компанией China Triumph International.

При этом в Республике Казахстан есть завод по производству стеклянной тары «Стекольная компания САФ», которая основана в апреле 1998 года.

4.2.3.2 Методологические подходы

Данная категория в инвентаризации парниковых газов РК не является ключевой категорией. В основе исходных данных по производству стеклянной тары в Казахстане использованы данные Комитета по статистике МНЭ РК. Производство стеклянной тары в РК началось с 1998 года, поэтому данные по производству стеклянной тары в статистических сборниках представлены за период с 1998-2018 годы.

Выбросы ПГ CO_2 от производства стекла в РК оценивались по методике уровня 1 МГЭИК (IPCC, 2006) с использованием коэффициента выбросов по умолчанию 0,1 тонн/тонну стекла. В таблице 4.4 приведены расчеты и значения выбросов CO_2 от категории «Производство стекла» в РК.

Таблица 4.4- Выбросы ПГ от производства стеклянной тары в РК с 1998-2018гг. (тыс. тонн).

Годы	производство, тыс.штук	Коэф. выбросов (0,2*(1-0,5) =0,1 т/т)	Выбросы CO2, тыс.т
1990	0	0,1	0
1995	0	0,1	0
1996	0	0,1	0
1997	0	0,1	0
1998	10415,5	0,1	0,533
1999	8339,4	0,1	0,427
2000	26263,8	0,1	1,345
2001	129016,9	0,1	6,606
2002	162034,8	0,1	8,296
2003	201817,3	0,1	10,333
2004	197349,9	0,1	10,104
2005	221772,9	0,1	11,355
2006	246196,0	0,1	12,605
2007	238158,0	0,1	12,194
2008	186826,0	0,1	9,565
2009	137591,6	0,1	7,045
2010	148270,5	0,1	7,591
2011	218338,5	0,1	11,179
2012	220153,8	0,1	11,272
2013	200846,0	0,1	10,283
2014	187842,0	0,1	9,618
2015	151358,0	0,1	7,749
2016	209860,0	0,1	13,743
2017	395613,0	0,1	20,255
2018	418827,8	0,1	21,444

Выбросы ПГ от категории «Производство стекла» в 2018 году составили 21,44 тыс.тонн CO_2 экв, что на 5,85 % больше выбросов 2017г., наблюдается небольшой рост объема производства стеклянной тары в 2018 году по сравнению с 2017 годом.

4.2.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Оценка выбросов от производства стекла проводится по количеству стекла с использованием коэффициента выбросов по умолчанию, уровню 1, поэтому неопределенность коэффициента выброса в данном случае очень высока и оценивается на уровне ±60%.

4.2.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве стекла были применены общие процедуры ОК/КК. Были использованы данные по производству стеклянной тары в Казахстане из данных Комитета по статистике МНЭ РК.

4.2.3.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчетов не было. По рекомендациям ГЭР и результатам Ревью- 2019 года (I.17- 2.A.3 Glass production – CO2 (I.34, 2017) Transparency) были проведены улучшения в разделе описание категории, которое заключалось в том, что было более расширено представлена ситуация на начало 2019 года по производству листового стекла и в целом стекольной промышленности в Республике Казахстан. Также дополнена информация о том, что в Республике Казахстан нет производства стекловолокна и стекловаты.

4.2.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшений не планируется

4.2.4 Другие процессы с использованием карбонатов (подкатегория 2. А4 ОФО)

4.2.4.1 Производство керамики (подкатегория 2. А.4а ОФО)

4.2.4.1.1 Описание категории

Выбросы от процесса производства керамики происходят в результате кальцинирования карбонатов глины, а также от добавок. Также, как и в процессе производства цемента и извести, карбонаты нагревают до высокой температуры в печи, при этом образуются оксиды и CO_2. Большая часть керамической продукции изготавливается из одного или нескольких типов глины (например, сланцы, огнеупорная глина и комовая глина). Сырьевые материалы объединяют и тонко измельчают в последовательных операциях помола. Размолотые частицы сжигают в печи и получают порошок. Затем добавляют добавки, формируют или льют керамическое изделие, обрабатывают на механическом станке для сглаживания острых краев и получения желаемых свойств керамики.

Выдержать жесткую конкуренцию казахстанским производителям керамических плит и бытовых изделий с зарубежными производителями, таких как Китай, Россия, а также стран Таможенного союза в период 2010-2014 годы было сложно. Многие предприятия обанкротились и остановились. Однако благодаря непосредственной поддержке АО «Инвестиционный фонд Казахстана» которая входит в группу компаний АО «НУХ «Байтерек», Программе поддержки фонда «ДАМУ» с 2015 года были запущены ряд производств по изготовлению керамических плит и керамогранитной плитки, что дало возможность нарастить темпы производства по производству керамических плит в РК.

Казахстанская национальная инвентаризация расчета выбросов парниковых газов от данной категории включает оценку выбросов CO_2 от производства керамических кирпичей, фасадной керамической плитки и керамических бытовых изделий. Данная категория не является ключевой категорией, оценка выбросов выполнялась с использованием методики уровня 1 и использованием коэффициента выбросов по умолчанию, МГЭИК (IPCC, 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 (IPCC, 2006).

4.2.4.1.2 Методологические вопросы

В расчетах использовались данные Комитета по статистике МНЭ РК об объемах производства керамических кирпичей, облицовочной плитки, изделия керамические бытовые. Расчет проводился в следующей последовательности:

1) количество произведенных кирпичей (тыс. куб. м) * плотность кирпичей (т/куб. м);

2) EFs умножалась на массу карбонатов в глине, которая использовалась для производства керамических изделий. Масса карбонатов была рассчитана в соответствии с РП МГЭИК 2006 года: ***Масса керамических изделий * 1,1 (поправочный коэффициент для глины) * 0,1 (доля карбонатов в глине).*** В таблице 4.5 приведены данные расчета выбросов CO_2 от категории «Производство керамики» за весь временной ряд 1990-2018гг., по данным таблицы 4.5 отмечаем, что выбросы ПГ в 2018г. составили 64,74 тыс.тонн CO_2 экв. и это на 14,5% больше выбросов 2017 года, а по отношению к 1990 году рост эмиссий составил более чем в 12 раз. Такие

результаты связаны с общим ростом объема промышленного производства керамики в Казахстане вызванные увеличением спроса на данную продукцию за весь временной период 1990-2018гг.

Таблица 4.5- Выбросы ПГ от производства керамики в РК за 1990-2018гг.

Годы	Производство керамики, тыс.тонн	выбросы CO_2, тыс.тонн
1	2	3
1990	47,667	5,24
1991	26,574	2,92
1992	26,429	2,91
1993	33,314	3,66
1994	12,124	1,33
1995	10,632	1,17
1996	7,044	0,77
1997	7,571	0,83
1998	7,588	0,83
1999	372,155	40,94
2000	453,696	49,91
2001	341,149	37,52
2002	650,258	71,52
2003	657,452	72,32
2004	806,240	88,68
2005	1167,374	128,41
2006	1233,777	135,71
2007	1699,392	186,93
2008	1190,303	130,93
2009	1148,569	126,34
2010	1106,302	121,69
2011	1449,537	159,44
2012	1544,576	169,90
2013	343,402	37,77
2014	554,824	61,03
2015	485,499	53,41
2016	473,366	52,07
2017	513,844	56,52
2018	588,41	64,74

4.2.4.1.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность данных о производстве керамики, оценивается на уровне 10%. Неопределенность принятого по умолчанию коэффициента выбросов CO_2 оценивается на уровне 5%.

4.2.4.1.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ от производства керамики были применены общие процедуры ОК/КК. В расчетах использовались данные Комитета по статистике МНЭ РК об объемах производства керамических кирпичей, облицовочной плитки, изделия керамические бытовые.

4.2.4.1.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории были проведены пересчеты, которые были выявлены по результатам экспертной оценки Ревью - 2019 года (I.18 -2.A.4 Other process uses of carbonates – CO2 (I.8, 2017) (I.15, 2016)Transparency; I.19- 2.A.4 Other process uses of carbonates –CO2(I.35, 2017)Accuracy; I.20- 2.A.4 Other process uses of carbonates – CO2(I.35, 2017)Accuracy). Было установлено, что при расчете выбросов CO_2 от производства керамики была допущена математическая ошибка учета доли карбонатов в глине, т.е. ранее было посчитано умножением на (0,01), тогда как надо было умножить на (0,1).

Эти пересчеты привели к тому, что значения выбросов ПГ от данной категории выросли соответственно в 10 раз. Однако уровень недооценки выбросов не превышает пороговое значение

значимости в 0,05 процента от общенационального общего объема (176,6 тыс. тонн эквивалента CO_2) или 500 тыс. тонн эквивалента CO_2.

4.2.4.1.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.2.4.2 Другое использование кальцинированной соды (подкатегория 2. A4b ОФО)

Кальцинированная сода (карбонат натрия Na_2CO_3) широко используется как сырье во многих отраслях промышленности: в производстве стекла, химической промышленности, производстве моющих средств, изготовлении целлюлозы и бумаги, рафинировании металлов и нефти и др. Сырьем для получения кальцинированной соды являются карбонатные отложения соляных пластов и трона. Диоксид углерода (CO_2) выделяется при использовании кальцинированной соды; эти выбросы учитываются как источник в той промышленности, где она применяется. Диоксид углерода CO_2 также выделяется в процессе производства кальцинированной соды. При этом количество CO_2 зависит от типа промышленного процесса. Выбросы CO_2 от производства кальцинированной соды значительно меняются в зависимости от производственного процесса.

4.2.4.2.1. Описание категории

Производство и потребление кальцинированной соды (карбонат натрия Na_2CO_3) приводят к выбросам CO_2. В Казахстане нет собственного производства кальцинированной соды, поэтому в данном кадастре учитываются выбросы CO_2 от использования кальцинированной соды. Выбросы от производства кальцинированной соды учитываются в «Химической промышленности», а выбросы от ее использования учитываются в секторах конечного использования. К сожалению, национальная статистика МНЭ РК не предоставляет данные по объему ввозимой в страну кальцинированной соды, а также по количеству ее использования по отраслям экономики. Поэтому в данной инвентаризации были рассчитаны выбросы от использования кальцинированной соды в процессе производства глинозема по данным, предоставленным АО «Алюминий Казахстана».

В соответствии с Руководящими принципами МГЭИК 2006 г. (раздел 2.5.1, том 3, стр. 2.37) учет выбросов по данной категории производится в ОФО секторе 2A.4 b «Другое использование кальцинированной соды». Выбросы от использования кальцинированной соды оценивались в соответствии с методологией уровня 1 МГЭИК (IPCC, 2006). Применялся коэффициент выбросов по умолчанию, равный 0,415т CO_2/т использованной кальцинированной соды. Динамика выбросов ПГ от использования кальцинированной соды с 1990 по 2018 гг. представлена в таблице 4.6.

Выбросы ПГ от использования кальцинированной соды в 2018году составили 65,9 тыс.тонн CO_2 экв., что по отношению к 2017г показывает снижение на 0,9%. Выбросы ПГ в 2018 году на 35,3% превысили выбросы 1990 года. Динамический ряд выбросов ПГ в данной категории показывает увеличение выбросов ПГ за весь временной период 1990-2018гг которое вызвано увеличением объема использования кальцинированной соды в производстве глинозема за весь временной ряд.

Таблица 4.6 - Выбросы ПГ от использования кальцинированной соды, тыс. тонн

	Годы									
	1990	1995	1998	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.A.4.b Использование кальцинированной соды	117,4	100,9	114,7	137,4	156,6	153,7	148,9	145,8	163,3	166,2
Выбросы CO_2 от использования кальцинированной соды	48,7	41,8	47,6	57,0	65,0	63,7	61,8	60,5	67,7	68,9

Продолжение таблицы 4.6

	Годы									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018

2.A.4.b Использование кальцинированной соды	182,3	180,1	218,0	222,6	196,1	143,6	156,2	163,3	160,4	158,7
Выбросы CO_2 от использования кальцинированной соды	75,6	74,7	90,4	92,4	81,3	59,5	64,8	67,7	66,5	65,9

4.2.4.2.2 Методологические вопросы

Как было сказано выше, в Республике Казахстан нет собственного производства кальцинированной соды. Вся используемая сода поступает из-за пределов страны. Данная категория не является ключевой, расчеты выбросов ПГ выполнялись только от использования соды с применением уровня 1 без учета технологий и промышленных процессов с использованием соды.

Оценка выбросов CO_2 при использовании соды проводилась в соответствии с Руководящими принципами национальных инвентаризаций ПГ МГЭИК, 2006 г., методом уровня 1 с применением коэффициента выбросов CO_2 по умолчанию, равного 0,415 тCO_2/т использованной кальцинированной соды. Данные об использовании соды были предоставлены предприятием АО «Алюминий Казахстана» РК.

4.2.4.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Неопределенность данных о потреблении соды, оценивается на уровне 10%. Неопределенность принятого по умолчанию коэффициента выбросов CO_2 оценивается на уровне 5%.

4.2.4.2.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при потреблении соды были применены общие процедуры ОК/КК, в том числе, сравнение данных от предприятия АО «Алюминий Казахстана» РК.

4.2.4.2.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчетов не было. По итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) замечаний и рекомендаций ГЭР по данной категории не было.

4.2.4.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.2.4.3 Использование известняка и доломита (подкатегория 2. A.4d ОФО)

4.2.4.3.1 Описание категории

Известняк ($CaCO_3$), доломит ($CaCO_3$*$MgCO_3$) и другие карбонаты — это основные материалы, имеющие коммерческое применение в различных отраслях промышленности. В соответствии с РП МГЭИК 2006г., описание выбросов от потребления карбонатов необходимо проводить в той категории источников, где эти карбонаты были израсходованы и выделился парниковый газ CO_2.

По рекомендации ГЭР, для расчета инвентаризации выбросов ПГ за 1990-2018 годы, нами был сделан запрос за подписью Вице-министра Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК г-ном А. Примкулова о получении данных о деятельности за период 1990-2018 годы (исх. письмо за №25-14/4-2932 от 07.10.2019 года) в Комитет по статистике РК о предоставлении дополнительной информации по данным баланса использования известняка и доломита в отраслях экономики Казахстана с 1990-2018 годы.

Однако Комитет по статистике МНЭ РК не располагает такой информацией и при этом предоставил данные за указанный период только по объему реализованной продукции на внутреннем рынке без распределения по видам деятельности (например, строительство, пищевая промышленность, сельское хозяйство и т.д.).

Ранее в предыдущих инвентаризациях ПГ расчет выбросов ПГ в данной категории проводился в соответствии с предоставленными данными Комитета по статистике из расчета сколько добыто, столько и реализовано, т.е. использовано в Казахстане. В настоящем кадастре мы пересмотрели и пересчитали эмиссии от данной категории использования известняка и доломита.

Во избежание двойного учета выбросов ПГ в данной категории нами была проделана следующая последовательность расчетов. Для начала мы запросили данные по объему использования известняка от металлургических заводов, от заводов по производству клинкера, а также от производства карбида кальция.

В соответствии с разделами НДК сектора «Сельское хозяйство» нам стало известно, что известкование почв в Казахстане не проводится, поэтому использование известняка в сельском хозяйстве было исключено. Такая же процедура была проведена по использованию доломита.

Таблица 4.7 –Данные по объему использования известняка и доломита в РК (тыс. тонн)

	Годы											
	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Реализованно на внутреннем рынке, известняк (I)	2682,0	1925,7	2052,7	2938,4	3142,6	3480,3	4749,9	6694,5	8054,6	6775,8	8966,6	11006,0
Сумма использов. в металлургии и пр-ве кликера (II)	5678,0	2228,5	1731,8	1508,5	1289,9	2106,9	2898,8	3312,3	3462,4	3680,8	3505,1	3560,8
Разница м/у исп. в пром-сти и реализацией в стране (I-II), известняк	**2995,9**	**302,8**	**320,8**	**1429,8**	**1852,6**	**1373,3**	**1881,0**	**3382,1**	**4592,1**	**3094,9**	**5461,4**	**7445,1**
Реализованно на внутреннм рынке, доломит (III)	693,0	278,7	224,3	138,1	152,0	308,8	720,4	736,5	863,3	993,9	1016,6	1026,0
Сумма использования в металлургии и пр-во кликера (IV)	693,1	278,7	224,3	261,9	389,2	457,3	456,9	466,4	500,5	591,1	685,1	715,5
Разница м/у исп. в пром-ти и реализацией в стране (III - IV), доломит	**0**	**0**	**0**	**123,8**	**237,2**	**148,5**	**263,4**	**270,0**	**362,7**	**402,7**	**331,4**	**310,4**

Продолжение таблицы 4.7

	Годы											
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Реализованно на внутреннем рынке, известняк (I)	9766,0	10346,0	85290,0	9097,9	10533,0	10088,5	15084,4	14324,8	15182,3	15086,0	15970,7	16100,9
Сумма использов. в металлургии и пр-ве кликера (II)	3938,4	3736,5	3884,4	4930,8	6384,3	7973,0	8272,0	9175,3	8470,0	10912,0	11864,7	12458,8
Разница м/у исп. в пром-сти и реализацией в стране (I-II), известняк	**5827,5**	**6609,4**	**4644,5**	**4167,0**	**4148,6**	**2115,4**	**6812,3**	**5149,4**	**6712,2**	**4173,9**	**4105,9**	**3642,0**
Реализованно на внутреннм рынке, доломит (III)	1177,0	976,0	1033,7	723,4	774,8	885,7	1082,0	1193,7	1690,1	1642,8	1669,4	1777,1
Сумма использования в металлургии и пр-во кликера (IV)	848,5	631,7	747,3	407,0	481,2	569,1	484,1	603,8	483,4	442,0	514,4	457,8

Разница м/у исп. в пром-ти и реализацией в стране (III - IV), доломит	328,4	344,3	286,4	316,3	293,5	316,5	597,8	589,8	1206,6	1200,7	1154,9	1319,2

По данным запроса была получена информация от металлургических предприятий по объему использования доломита. В цементной промышленности доломит используется в качестве шлама для помола клинкера в процессе производства цемента, т.е. выбросы ПГ от использования в этой отрасли также исключены.

Таким образом, собрав всю информацию по объемам использования известняка и доломита, мы вывели разницу между количеством использования известняка и доломита (металлургия (в том числе производство карбида кальция) плюс производство клинкера) и общей суммой реализованного в стране известняка и доломита в отдельности.

Полученная разница в данном уравнении по объему использования известняка и доломита в отдельности и являлась исходной цифрой для расчета эмиссий ПГ от категории использования известняка и доломита, таблица 4.7

4.2.4.3.2 Методологические вопросы

Для расчета выбросов был использован метод по умолчанию. Коэффициенты выбросов от кальцинирования известняка и доломита были взяты из Руководящих принципов МГЭИК 2006, таблица 2.1, стр.2.7 раздел 2.1 гл.2 том 3 соответственно, тонны CO_2/тонну карбонатов 0,44т CO_2 /т – для использования известняка и 0,477 т CO_2/т – для использования доломита.

Как было указано в предыдущем разделе 4.2.4.3.1, в настоящем кадастре был изменен подход к применению исходных данных для расчета выбросов парниковых газов от категории «Использование известняка и доломита».

По результатам расчетов были получены следующие показатели: суммарные выбросы парниковых газов от использования известняка и доломита в 2018 году составили 2231,7 тыс.тонн CO_2 экв., из них от использования известняка 1602,5 тыс.тонн CO_2 экв., а от использования доломита 847,7 тыс.тонн CO_2 экв. соответственно.

Таким образом, по результатам инвентаризации выбросов парниковых газов в 2018году наблюдается незначительное снижение по отношению к 2017г которое составило 5,3%. По отношению к 1990 году эмиссии парниковых газов 2018 года превысили на 69,3% выбросы ПГ 1990года.

Такой рост выбросов ПГ по отношению к 1990 году вызван ростом промышленной добычи известняка и доломита в стране на протяжении всего временного ряда 1990-2018 годы.

В таблице 4.8 представлены выбросы CO_2 от категории использования известняка и доломита за весь временной ряд 1990-2018гг. (категория 2. A4d, ОФО).

Таблица 4.8 - Выбросы CO_2 от использования известняка и доломита (тыс. тонн)

	Годы											
	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
2A 4.d Исп. известняка	2995,9	302,8	320,8	1429,8	1852,6	1373,3	1881,0	3382,1	4592,1	3094,9	5461,4	7445,1
Выбросы CO_2 от исп. известняка	1318,2	133,2	141,1	629,1	815,1	604,2	827,6	1488,1	2020,5	1361,7	2403,0	3275,8
2A 4.d Исп. доломита	0	0	0	123,8	237,2	148,5	263,4	270,0	362,7	402,7	331,4	310,4
Выбросы CO_2 от исп. доломита	0	0	0	59,0	113,1	70,8	125,6	128,7	173,0	192,1	158,1	148,0

Суммарные Выбросы CO_2 от исп. известняка и доломита	**1318,2**	**133,2**	**141,1**	**688,1**	**928,2**	**675,1**	**953,3**	**1616,9**	**2193,5**	**1553,8**	**2561,1**	**3423,9**

Продолжение таблицы 4.8

	Годы											
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2A 4.d Исп. известняка	5827,5	6609,4	4644,5	4167,0	4148,6	2115,4	6812,3	5149,4	6712,2	4173,9	4105,9	3642,0
Выбросы CO_2 от исп. известняка	2564,1	2908,1	2043,6	1833,4	1825,4	930,7	2997,4	2265,7	2953,3	1836,5	1806,6	1602,5
2A 4.d Исп. доломита	328,4	344,3	286,4	316,3	293,5	316,5	597,8	589,8	1206,6	1200,7	1154,9	1319,2
Выбросы CO_2 от исп. доломита	156,6	164,2	136,6	150,8	140,0	151,0	285,1	281,3	575,5	572,7	550,9	847,7
Суммарные Выбросы CO_2 от исп. известняка и доломита	**2720,7**	**3072,3**	**2180,2**	**1984,3**	**1965,4**	**1081,7**	**3282,6**	**2547,1**	**3528,9**	**2409,2**	**2357,5**	**2231,7**

4.2.4.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

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

- точность оценки объемов добычи и использования известняка и доломита;
- отсутствие исследований по определению чистоты фракции известняка в $CaCO_3$ на тонну общего количества сырья и чистоты фракции доломита в $CaCO_3$*$MgCO_3$ на тонну общего количества сырья.

Неопределенность данных о деятельности при использовании известняка и доломита принимается на уровне 10% согласно данных, предоставленных предприятиями металлургического комплекса, а неопределенность коэффициента выбросов CO_2 – на уровне 5%. Таким образом общая оценка неопределенности выбросов CO_2 при использовании известняка и доломита составила 12,1%.

4.2.4.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при использовании известняка и доломита были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись: анализ временного ряда данных о деятельности и выбросах CO_2 (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений); оценка применимости коэффициентов МГЭИК по умолчанию для национальных условий, сравнение данных о добыче и использовании доломита и известняка, полученных из Комитета по статистике и предприятий металлургического комплекса РК.

4.2.4.3.5 Пересчеты и усовершенствования

По итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019), рекомендациям ГЭР (I.20 -2.A.4 Other process uses of carbonates – CO2(I.35, 2017)Accuracy; I.21-2.A.4 Other process uses of carbonates – CO2 (I.36, 2017) Comparability) и исключения двойного учета, в данной категории были проведены пересчеты за весь временной ряд 1990-2018 годы. Итоги этих пересчетов привели к значительному сокращению суммарных выбросов ПГ от этой категории в инвентаризации ПГ 2018 года по сравнению с инвентаризацией 2017 года, результаты сравнений приведены ниже в таблице 4.9.

Подробное описание процесса пересчета, а также исходные данные приведены выше в разделе 4.2.4.3.1 «Описание категории» настоящего кадастра.

Таблица 4.9 – Сравнительные данные суммарных выбросов ПГ по результатам инвентаризаций 2017г. и 2018 г. в категории использования известняка и доломита

Годы	Выбросы CO_2, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2017г	CRF 2018г	
1990	1318,21	1318,21	0
2017	6842,49	2357,5	Снижение на 65,5 % по отношению к 2017 году
2018	-	2231,7	0

4.2.4.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.3 Выбросы химической промышленности (категория ОФО 2В)

Для категории «Выбросы химической промышленности» проводилась оценка выбросов CO_2 от производства аммиака (2В.1) и карбида кальция (2.В.5.а), также в данной инвентаризации подсчитаны выбросы N_2O от производства слабой (46%) азотной кислоты (2.В.2). В Республике Казахстан отсутствуют некоторые производственные процессы, которые, согласно методике, являются значительными источниками выбросов. В Казахстане нет производств: адипиновой кислоты, сажи, неметаллургического производства магнезии, капролактама, глиоксаля и глиоксиловой кислоты, диоксида титана, кальцинированной соды.

4.3.1 Производство аммиака (подкатегория ОФО 2В.1)

4.3.1.1 Описание категории

Основным источником парниковых газов в химической отрасли РК являются выбросы CO_2 от производства аммиака и N_2O от производства слабой (46%) азотной кислоты.

Исходные данные о деятельности предоставлены Комитетом по статистике МНЭ РК. В Республике Казахстан аммиак производится на единственном химическом заводе АО «КазАзот», который был образован в 2005 году на базе химического комплекса Прикаспийского Горно-Металлургического Комбината (ПГМК) в состав которого входили три завода: Азотно-Туковый (АТЗ), Химико-гидрометаллургический (ХГМЗ) и Сернокислотный (СКЗ). В июле 2006 года было принято решение о выводе из эксплуатации и консервации производств Химико-гидрометаллургического и Сернокислотного заводов. Оборудование сернокислотного завода было демонтировано.

На основании вышеизложенного данные по производственным показателям за 1990-2005 годы у завода АО «КазАзот» отсутствуют, но при этом исторические данные с 1990года имеются у национальной статистики. В этой связи исходные данные о деятельности за весь временной ряд 1990-2018гг. для расчета выбросов ПГ от категории «Производства аммиака» были использованы из данных Комитета по статистике МНЭ РК.

Производственная площадка завода АО «КазАзот» занимает территорию площадью 152,36 га и расположена в 9 км. от г. Актау областного центра Мангистауской области. На производственной площадке размещены 73 здания, 22 сооружения, развитая сеть инженерных коммуникаций, подъездных железнодорожных и автомобильных дорог с выходом на магистральные транспортные коммуникации региона и морской торговый порт Актау. В Компании существует действующие производства аммиака, слабой азотной кислоты и сложных минеральных удобрений, которые размещены на площадке АО «КазАзот». Конечной товарной продукцией АО «КазАзот» на данный момент являются гранулированная аммиачная селитра, аммиак жидкий и газ товарный. Аммиак газообразный и слабая азотная кислота являются полуфабрикатами и используются в технологических процессах в качестве реагентов в производстве аммиачной селитры. Реализация продукции АО «КазАзот» в 2018 году в целом

снизились по сравнению с результатами 2017 года. В 2018 году АО «КазАзот» реализовала 350,44 тыс. тонн аммиачной селитры, что на 14,83 тыс. меньше, чем в 2017 году. Смешанно азотно-фосфорных удобрений в 2018 году реализовано 0,01 тыс. тонн, что на 0,92 тыс. тонн меньше, чем в 2017 году. Реализация аммиака в 2018 году составила 14,45 тыс. тонн. Наибольшую реализацию из ассортимента продукции показал газ товарный и составил 681,47 млн. $м^3$. Азотная кислота реализуется в наименьшем количестве, так как необходима для нужд собственного производства Компании. АО «КазАзот» поставляет свою продукцию на территории Республики Казахстан, а также является экспортоориентированным предприятием, и благодаря проведенной модернизации конкурентоспособно на мировом рынке минеральных удобрений. Продукция АО «КазАзот» экспортируется в Эстонию, Латвию, Литву, Болгарию, Россию, Украину, Азербайджан, Грузию, Кыргызстан, Туркменистан, Таджикистан и Индию [3].

Категория 2.B.1 «Производство аммиака» не является ключевой категорией в национальной инвентаризации ПГ Казахстана. Выбросы ПГ от категории 2. B.1 «Производство аммиака» в 2018 году составили 442,8 тыс.тонн экв.CO_2 таблица 4.10.

Таблица 4.10- Выбросы CO_2 от производства аммиака (тыс. тонн)

	Годы											
	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
2.B.1. Производство аммиака	455,9	59,2	69,3	6,6	7,5	8,7	9,9	11,0	32,0	36,7	5,07	30,4
Выбросы CO_2 от про-ва аммиака	959,2	124,5	145,8	13,8	15,7	18,3	20,8	23,1	67,3	77,3	10,6	63,9

Продолжение таблицы 4.10

	Годы											
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2.B.1. Производство аммиака	119,2	127,7	101,1	91,8	128,1	101,5	116,0	169,1	185,0	209,8	217,9	210,4
Выбросы CO_2 от про-ва аммиака	250,8	268,8	212,9	193,3	269,5	213,5	244,1	355,8	389,4	441,5	458,6	442,8

Как видно из таблицы 4.10, выбросы CO_2 в 2018 году от производства аммиака снизились на 3,4 %, по отношению к 2017 г., что связано с небольшим снижением объема производства, а относительно выбросов 1990 года они составили 46,16%. Это связано также с общим снижением производства аммиака за временной период 1990-2018 годы.

4.3.1.2 Методологические подходы

Данная категория в национальной инвентаризации выбросов ПГ РК не является ключевой категорией. Для расчета выбросов ПГ были использованы данные Комитета по статистике МНЭ РК (ежегодный Статистический сборник «Основные показатели работы промышленности Республики Казахстан») и был применен подход Уровня 1 с использованием коэффициента выбросов ПГ равному 2,104 т/тонну произведенного аммиака, представленных в Руководящих принципах МГЭИК, 2006 г. (таблица 3.1 р.3.2.2.2 том 3 Руководящие принципы национальных инвентаризаций ПГ МГЭИК, 2006 г.). Завод АО «КазАзот» не может предоставить данные по объему потребления природного газа за весь временной ряд, так как завод АО «КазАзот», был образован в 2005 году об этом было уже сказано выше в разделе 4.3.1.1. Поэтому для получения однородного ряда данных, а также в связи с малыми объемами производства аммиака в стране при которых выбросы ПГ не превышают 500 тыс.тонн CO_2 экв, и эта категория не является ключевой, нами было принято решение по расчету эмиссий от данной категории по методу уровня 1. Сложив все эти аргументы был сделан вывод о том, что переходить на второй уровень расчета выбросов ПГ нет необходимости.

Также в категории Производство аммиака» в общем формате данных (таблицах ОФО 2B.1) приведены значения выбросов от косвенных газов NOx; SO_2 и CO.

4.3.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Так как данные о деятельности предоставляются Комитетом по статистики Министерства национальной экономики РК, их можно расценивать как достаточно достоверные. Анализ всей имеющейся информации, учитывая, что это статистическая отчетность, позволяет оценить неопределенность в пределах ± 5 %.

4.3.1.4 Процедуры ОК/КК

К категории 2.В «Производство химических веществ» применялись процедуры контроля качества: 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 и усовершенствования

В данной категории пересчеты не проводились. По результатам ежегодного обзора НДК (Ревью-2019г.), а также рекомендациями ГЭР (I.22- 2.B.1 Ammonia production – CO2(I.9, 2017) (I.16, 2016)Accuracy; I.23-2.B.1 Ammonia production –CO2(I.37, 2017)Transparency) в разделе 4.3.1.2 Методологические подходы расширено описание по методическим подходам применения уровня расчета выбросов ПГ от категории «Производство аммиака».

4.3.1.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

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

4.3.2.1 Описание категории

Азотная кислота используется в качестве сырья в основном при производстве азотных удобрений. При производстве азотной кислоты (HNO_3) в качестве нежелательного побочного продукта высокотемпературного католического окисления аммиака (NH_3) образуется закись азота (N_2O).

В Республике Казахстан производство азотной кислоты осуществляется на заводе ТОО «КазАзот». Предприятие ТОО «КазАзот» образовано в ноябре 2005 года на базе химического комплекса Прикаспийского Горно-Металлургического Комбината (ПГМК) бывшего союзного Министерства среднего машиностроения. В апреле 2006 года осуществлен пуск объектов ТОО «КазАзот», в 2016 году этот завод преобразован в АО «КазАзот». Основной продукцией данного предприятия является аммиак и аммиачная селитра, производство азотной кислоты является промежуточным продуктом для получения аммиачной селитры. Цех по производству слабой 46% азотной кислоты под давлением 0,34Мпа (3,5атм.) выполнен по многоагрегатной схеме (8 агрегатов). Конечной товарной продукцией АО «КазАзот» на данный момент являются гранулированная аммиачная селитра, аммиак жидкий и газ товарный. Аммиак газообразный и слабая азотная кислота являются полуфабрикатами и используются в технологических процессах в качестве реагентов в производстве аммиачной селитры. Природный газ является сырьем для производства аммиака. Потенциально, при наличии спроса и обеспечении условий транспортировки, слабая азотная кислота также может стать конечной товарной продукцией. Готовая продукция Компании (аммиачная селитра и аммиак) реализуется на территории Республики Казахстан и за ее пределы. Отправка гранулированной аммиачной селитры и жидкого аммиака в адрес покупателя производится железнодорожным и морским транспортом. Газ товарный реализуется АО «КазТрансГаз». АО «КазТрансГаз» является основной газоэнергетической и газотранспортной компанией Республики Казахстан, представляющей интересы государства как на отечественном, так и зарубежном газовом рынках.

4.3.2.2 Методологические вопросы

Оценка выбросов N_2O от производства азотной кислоты проводилась с использованием методики уровня 1 РП МГЭИК (IPCC, 2006). Расчет проводился в соответствии с уравнением 3.5 стр.3.22 гл.3.3.2.1 Том 3 РП МГЭИК 2006г., использовался коэффициент эмиссии по умолчанию,

выбранный из коэффициентов, приведенных в таблице 3.3. стр.3.25 гл.3.3.2.2 Том 3 РП МГЭИК 2006г. В Республике Казахстан производство азотной кислоты протекает при атмосферном (низком) давлении (3,5 атм), поэтому для расчетов был выбран коэффициент эмиссии N_2O равный 5 кг. N_2O/тонну азотной кислоты. С учетом пересчета на 46%-ную азотную кислоту коэффициент эмиссии N_2O составил 2,3 кг. N_2O/тонну азотной кислоты. Исходные данные о деятельности и выбросах N_2O приведены в таблице 4.11. Данные о деятельности предприятием АО «КазАзот» предоставлены с 2006 года, выбросы N_2O в 2018 году составили 202,162 тыс.тонн CO_2 экв., в сравнении с 2017 годом наблюдается небольшое снижение эмиссий N_2O на 2,6%, что вызвано незначительным снижением объема производства азотной кислоты в РК в 2018году, вызванное падением спроса на азотную кислоту.

Таблица 4.11 - Выбросы N_2O от производства азотной кислоты (тыс. тонн).

Годы	Производство азотной кислоты тыс. тонн	Выбросы N_2O от производства азотной кислоты, тыс.тонн CO_2 экв.
1990	0	0
1995	0	0
2005	0	0
2006	31,494	21,585
2007	175,582	120,343
2008	171,724	117,699
2009	125,998	86,359
2010	137,887	94,507
2011	188,204	128,994
2012	139,733	95,773
2013	149,134	102,216
2014	236,546	162,128
2015	261,679	179,355
2016	287,222	196,862
2017	302,872	207,588
2018	294,955	202,162

4.3.2.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Данные о деятельности были предоставлены единственным заводом производства азотной кислоты в Республике Казахстан – АО «КазАзот» значение неопределенности принимаем по умолчанию ± 2 %.

4.3.2.4 Процедуры ОК/КК

Для оценки и контроля качества применялись стандартные процедуры, включая контроль данных о деятельности и выбор коэффициента эмиссии.

4.3.2.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории был проведен пересчет выбросов ПГ за один 2015 год. По замечаниям ГЭР и результатам Ревью 2019 года (I.24- 2.B.2 Nitric acid production – N2O(I.38, 2017) Completeness) нами был сделан дополнительный запрос на завод АО «КазАзот», исходящее письмо за №25-14/4-2932 от 07.10.2019года за подписью вице-министра Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК г-на А. Примкулова о получении данных о деятельности за период 1990-2018годы, а также о уточнении данных по объему производства азотной кислоты за 2015 год. Предприятием АО «КазАзот» было прислано ответное письмо вх. №65-271-05/3065 от 15.10.2019г. за подписью заместителя Генерального директора АО «КазАзот» М.Бакирова, в которой указано, что произошла математическая ошибка вызванная невнимательностью исполнителей и данные за 2015 год присланные ранее (производство азотной кислоты в 2015году равное 621,679 тыс.тонн) неверны, правильное значение производства азотной кислоты в 2015году

составило 261,679 тыс.тонн. В этой связи нами был проведен пересчет выбросов ПГ от категории «Производство азотной кислоты» за 2015год. В результате пересчета значения выбросов N_2O в 2015 году составили 179,355 тыс.тонн CO_2 экв., т.е. в сравнении с предыдущей инвентаризацией НДК-2019г. это на 57,9% ниже.

4.3.2.6 Планируемые улучшения.

В данной категории улучшения не планируются.

4.3.3 Производство карбида кальция (подкатегория 2.B.5 ОФО)

4.3.3.1 Описание категории

Карбид кальция CaC_2 получают путем нагревания карбоната кальция (известняка) с последующим восстановлением CaO с помощью углерода (например, углерода нефтяного кокса). Выбросы CO_2 из известняка происходят при производстве CaC_2, а также в процессе восстановления извести и использования карбида.

В Республике Казахстан производство карбида кальция осуществляется на АО «Темиртауский Электрометаллургический комбинат». В городе Темиртау находится завод, единственный на территории Республики Казахстан, производящий карбид кальция – вещество, из которого получают ацетиленовый газ, цианамид кальция, а также используют для десульфурации чугуна. Основная часть произведенного карбида кальция уходит за рубеж. Реализуют его в большей степени в Россию, Румынию, Грузию, Украину и страны Средней Азии. В целом, работа на экспорт осуществляется на территории СНГ, а также некоторых стран Дальнего Зарубежья. В РК карбид кальция в основном используется для десульфурации чугуна при котором не происходят выбросы CO_2.

По запросу АО «Жасыл даму» предприятием была представлена исходная информация по: объему производства карбида кальция, объему потреблению кокса при производстве карбида, данные по доле углерода в коксе, количеству используемого известняка и содержание углерода в извести.

4.3.3.2 Методологические вопросы

Данная категория не является ключевой категорией. Для расчета выбросов ПГ от данной категории в данном кадастре был применен расчет выбросов CO_2 от производства карбида кальция с использованием уровня 1 и применением коэффициента эмиссии CO_2 от использования восстановителя (кокса) по умолчанию равному 1,7 (тонны CO_2/ тонну сырья). Общее изменение производства карбида кальция и полученные значения выбросов парниковых газов CO_2 с 1990 по 2018гг. представлены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 - Выбросы ПГ от производства карбида кальция (тыс. тонн)

	Годы											
	1990	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
2.B.5 Производство карбида кальция	306,7	111,0	26,3	16,4	15,0	9,9	33,4	34,9	47,6	47,8	48,1	36,7
Выбросы CO_2 от производства карбида кальция	274,9	99,0	25,5	14,2	16,9	8,5	29,8	31,9	44,7	36,8	43,8	33,4

Продолжение таблицы 4.12

	Годы											
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2.B.5 Производство карбида кальция	31,1	33,3	37,0	35,6	28,8	27,0	18,1	23,0	27,0	27,3	22,9	20,9

Выбросы CO_2 от производства карбида кальция	27,9	30,3	33,5	26,0	27,8	25,4	17,6	17,4	23,0	23,6	22,3	20,46

Как видно из таблицы 4.12 общие выбросы ПГ в 2018 году от производства карбида кальция равны 20,46 тыс.тонн CO_2 экв., и это всего 7,44% от выбросов 1990 г. По сравнению с 2017 годом наблюдается снижение выбросов ПГ на 8,25 %, которое связанно с общим падением объема производства карбида кальция в стране.

4.3.3.3 Факторы неопределенности и последовательность временных рядов

Так как при расчете выбросов CO_2 были использованы данные о производстве карбида кальция на АО «Темиртауский Электрометаллургический комбинат». Неопределенность об использовании известняка и кокса при производстве карбида кальция принята по умолчанию ±5%.

4.3.3.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов ПГ при производстве карбида кальция были применены общие процедуры контроля качества.

4.3.3.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчеты не проводились. Согласно рекомендаций (I.25-2.B.5 Carbide production – CO2(I.10, 2017) (I.4, 2016) (52, 2013 Accuracy); I.26 -2.B.5 Carbide production – CO2(I.39, 2017) Transparency) по итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019), расчет выбросов ПГ от данной подкатегории проводился методом уровня 1 через объем использования восстановителя (кокса) РП МГЭИК, 2006г. том 3 таблица 3.8. Отсутствие дальнейшего использования карбида кальция для производства ацетилена сварки (нет этой деятельности), а также отсутствия данных импорта и экспорта карбида кальция за весь временной ряд, с целью применения метода уровня 2 не предоставляется возможным.

4.3.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.4 Выбросы металлургической промышленности (категория ОФО 2.С.)

В настоящем национальном кадастре выбросов парниковых газов Республики Казахстан, для категории «Выбросы металлургической промышленности» (2.С.) проводилась оценка выбросов следующих газов: CO_2 от производства чугуна, стали, окатышей железорудных, агломератов, ферросплавов, первичного алюминия, свинца и цинка; CH_4 от производства ферросплавов (ферросилиция); перфторуглеродов CH_4 и C_2F_6 от производства первичного алюминия. Впервые были посчитаны выбросы CO_2 от сжигания летучих веществ, выделившихся при обжиге, и сжигание материала загрузки печи (кокс) в процессе производства алюминия.

Выбросы CO_2 от производства магния в стране отсутствуют, в качестве сырья для его производства используется карналлит. Выбросы SF_6 и ГФУ от магниевого литья также отсутствуют.

В Республике Казахстан отсутствует производство железа прямого восстановления (DRI) (2019 KAZQA115), поэтому в CRF - таблицах в категории «2.С.1.с» стоит знак обозначения «NO» что означает –такой деятельности в стране нет.

Анализ производства промышленной продукции за период 1991-1998гг. в металлургической промышленности показывает заметное снижение выбросов парниковых газов, связанное с падением производства и экономическим кризисом в целом по Республике Казахстан. Это период приобретения независимости, развитие молодого суверенного государства, период, когда все бывшие союзные республики перестраивали свое производство в рамках приобретенной независимости государств, и Казахстан в том числе.

Основным источником парниковых газов в металлургической промышленности Республики Казахстан является интегрированное производство по выплавке чугуна и стали (2.С.1), выбросы от которой в 2018 году составили 40,5% от общего выброса парниковых газов категории «Выбросы металлургической промышленности». Следующими по значениям источников парниковых газов в

отрасли являются производство ферросплавов (2.C.2) 24,7% и выбросы CO_2 от производства алюминия 8,98% от общих выбросов парниковых газов категории «Выбросы металлургической промышленности». Далее идут выбросы ПГ от производства агломератов 8,6%, от производства цинка 4,2%, и выбросы ПФУ 4,4%. Выбросы от потребления ОРВ в 2018году составили 7,5% от выбросов категории «Выбросы металлургической промышленности», наблюдаем незначительный рост выбросов от этой категории в 2018 году по сравнению с 2017 годом который составил 0,6% эмиссий прошлого года, конечно, это связано с общим увеличением потребления продукции с озоноразрущающими веществами (кондиционеры, холодильники и др.) по республике. Выбросы ПГ от производства окатышей и свинца практически остались на прежнем месте, как и в прошлом 2017-м году незначительными и составили соответственно 0,78% и 0,52% от общего количества выбросов парниковых газов категории «Выбросы металлургической промышленности».

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

4.4.1.1 Описание категории

В настоящем кадастре оценка выбросов парниковых газов в категории производство чугуна и стали (2.C.1 ОФО) производилась в соответствии с методикой МГЭИК (IPCC), 2006г. Для расчета эмиссии парниковых газов использовался метод Уровня 2 МГЭИК (IPCC, 2006), который предусматривает раздельную оценку выбросов CO_2, для доменного производства чугуна и для выплавки стали. При расчете выбросов парниковых газов в данной категории используются данные предприятий, а именно Сталелитейного завода АО «Арселор Миттал Стил» по производству чугуна и стали включающие следующие компоненты — это количество восстановителя, использованного при производстве конкретного металла, а также баланс содержания углерода в процессе производства чугуна и стали.

При подготовке настоящего кадастра выбросов парниковых газов за 2018год использовались данные о производстве электростали от металлургических предприятий РК, в частности, Сталелитейного завода АО «Арселор Миттал Стил» и данные Комитета по статистике РК. Предприятием АО «Арселор Миттал Стил» были представлены данные по производству кокса, его характеристиках, и количестве, которое было использовано непосредственно при производственном процессе.

Общее производство чугуна и стали, а также выбросы ПГ от них представлены ниже в таблице 4.13. Из данных таблицы 4.13 видно, что суммарные выбросы ПГ от чугуна и стали в 2018 г. составили 5924,0 тыс.тонн CO_2 это составляет 66,9% выбросов 1990 года. По отношению к выбросам ПГ 2017 года наблюдается снижение эмиссий на 14,8%. Основной причиной снижения производства в 2018 году в черной металлургии является снижение объема производства вызванная ноябрьской аварией 2018года на «АрселорМиттал Темиртау», после которой так и не произошел выход на рабочие параметры.

Таблица 4.13 – Производство и выбросы ПГ от производства чугуна и стали, тыс.тонн CO_2 экв.

Годы	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006	2008	2009
2.C1a. Производство стали	6753,4	3026,3	4799,2	5069,4	5371,7	4477,0	4245,0	4244,0	3324,3
Выбросы CO_2 от производства стали	494,1	180,07	668,6	185,9	200,5	171,3	191,6	216,3	151,6
2.C1.b. Производство чугуна	5226,4	2529,3	4010,3	4137,0	4283,1	3582,1	3369,2	3105,5	2995,9
Выбросы CO_2 от производства чугуна	8359,1	4286,6	6256,5	6547,9	6766,9	6148,0	5974,1	5624,6	5910,7
Суммарные выбросы от производства чугуна и стали	8853,2	4466,6	6925,1	6733,8	6967,4	6319,3	6165,7	5840,9	6062,3

Продолжение таблицы 4.13

Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2.C1a. Производство	3338,0	4794,0	3758,1	3503,4	4014,9	3902,6	4264,1	4657,0	3972,7

стали									
Выбросы CO_2 от производства стали	147,4	270,7	172,1	158,6	189,8	183,1	194,6	233,7	191,3
2.C1.b. Производство чугуна	2893,8	3141,1	2707,0	2622,7	3184,7	3233,6	3595,0	3766,3	3153,5
Выбросы CO_2 от производства чугуна	6690,5	6319,7	5783,4	5424,4	5193,4	5718,0	6230,5	6726,5	5732,7
Суммарные выбросы от производства чугуна и стали	6837,9	6590,4	5955,5	5583,0	5383,2	5901,1	6425,1	6960,2	5924,0

4.4.1.2 Методологические подходы

Производство чугуна связано с восстановлением железной руды, в основном, в доменных печах. Содержащийся в коксе углерод используется и как топливо, и как восстановитель. В настоящем кадастре все выбросы CO_2 от использования кокса при производстве чугуна относятся к выбросам CO_2 в промышленности.

Расчет выбросов ПГ по методу уровня 1 МГЭИК (IPCC, 2006) в категории «Производство чугуна и стали» применялся для выбросов CO_2 от производства окатышей (2.C.1.e), а также выбросов метана (CH_4) от производства агломерата (2.C.1.d). Для категорий (2.C.1.a, 2.C.1.b) использовался метод Уровня 2 МГЭИК (IPCC, 2006) с применением соответствующих коэффициентов выбросов ПГ.

4.4.1.2.1 Производство чугуна (подкатегория 2.C.1.b ОФО)

Выбросы CO_2 от производства чугуна и стали относятся к ключевым категориям эмиссий парниковых газов Казахстана. Основным и единственным производителем чугуна в Республике Казахстан является завод АО «Арселор Миттал Темиртау» который представляет собой интегрированное производство включающее производство чугуна, стали, а также производство кокса и агломератов.

При расчете выбросов ПГ в данной категории применялся метод Уровня 2. В качестве восстановителя при производстве чугуна в Казахстане используется угольный кокс, который как уже было отмечено выше производится непосредственно на этом же предприятии, где производятся чугун, сталь и другая металлическая продукция. Выбросы CO_2 от производства кокса в национальной инвентаризации РК учитываются в секторе «Энергетика» (1.A 2. a) в таблицах ОФО это указано в категории CRF 2. C.1f «Other» в ячейках стоит с ключом обозначения «IE», что означает, что учет выбросов CO_2 от производства кокса ведется в секторе «Энергетика» (ОФО 1.A 2.a). В расчеты выбросов CO_2 от производства чугуна включены и выбросы CO_2 от использования кокса, так как в формуле расчета применяются данные, которые были предоставлены заводом АО «Арселор Миттал Темиртау», по объему производства чугуна, а также значения баланса содержания углерода при производстве чугуна. Содержание углерода в коксе (83%) и в руде (0%) принимались по умолчанию (IPCC, 2000). Содержание углерода в чугуне по данным АО «Арселор Миттал Темиртау» - 4,4%. Для расчета выбросов CO_2 средний удельный расход кокса был рассчитан как расход кокса на производство тонны чугуна и составил значение равное 0,555 т/тонну чугуна.

4.4.1.2.2 Производство стали (подкатегория 2.C.1.a ОФО)

В Республике Казахстан сталь производится как первичным, так и вторичным способом. Основное производство стали в стране, первичным способом из железной руды, производится на интегрированном производстве АО «Арселор Миттал Темиртау». Вторичное производство стали производится как на АО «Арселор Миттал Темиртау», так и на небольших металлургических предприятиях из вторичного стального скрапа, данные по которым предоставляет Комитет по статистике МНЭ РК.

Оценка выбросов CO_2 при производстве стали основана на изменении содержания углерода в продукции при производстве стали из чугуна, металлизированных окатышей и стального лома. Помимо этого, для стали, выплавляемой в электродуговых печах, добавляется также углерод,

выделяемый при сгорании электродов. Объемы производства стали, как уже было сказано выше, были использованы из данных Комитета по статистике МНЭ РК и АО «Арселор Миттал Темиртау». При оценке выбросов CO_2 использовались данные о количестве передельного (идущего на производство стали) чугуна на АО «Арселор Миттал Темиртау» с учетом количества восстановителя, использованного при производстве, стали (0,043т/т) и содержания углерода в стали (1%). Для расчета эмиссий парниковых газов по данной категории применялся метод Уровня 2 МГЭИК (IPCC, 2006), том 3 раздел 4.2. По итогам инвентаризации ПГ выбросы ПГ от производства стали в 2018 году составили 191,321 тыс.тонн CO_2 экв. Данные по объему производства стали и выбросам CO_2 за весь временной ряд приведены выше в таблице 4.13.

В настоящем кадастре НДК-2020г. выбросы ПГ за весь временной ряд от категории производства стали были пересчитаны. По рекомендации ГЭР по итогам ежегодного обзора (Ревью 2019года (2019 KAZQA113,112, 367) I.27 - I.35 I.27 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2 (I.11, 2017) (I.17, 2016)Transparency; I.28 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2 and CH4 (I.13, 2017) (I.19, 2016)Accuracy; I.29 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2(I.41, 2017)Transparency) был пересмотрен метод уровня 1 на уровень 2. Итоги этих пересчетов привели к значительному сокращению суммарных выбросов ПГ от этой категории в 2018 году по сравнению с инвентаризацией за 2017 год, результаты сравнений приведены ниже в таблице 4.14.

Таблица 4.14 – Динамика суммарных выбросов ПГ по результатам инвентаризаций за 2017г. и за 2018 г. в категории «Производство стали (ОФО 2.C.1.a)»

Годы	Выбросы CO_2, тыс.тонн CO_2 экв.		Разница, %
	CRF 2017г	CRF 2018г	
1990	940,986	494,058	Снижение на 47,5 %
2017	648,875	233,789	Снижение на 64,0 %
2018	-	191,321	0

4.4.1.2.3 Производство агломерата (подкатегория 2.C.1.d ОФО)

Железную руду и другие железосодержащие материалы спекают на аглофабриках в рамках интегрированных металлургических предприятий перед загрузкой в доменную печь. Исходное сырье для аглофабрик может включать порошкообразные железные руды, добавки (например, известь, оливин) и железосодержащие материалы от последующих процессов производства чугуна и стали (например, пыль от процесса очистки доменного газа). Коксовая мелочь (мелкий кокс с размером частиц <5 мм) - наиболее распространенный материал на аглофабриках. Коксовую мелочь можно получать на местных коксовых печах в составе интегрированного металлургического завода или покупать у стороннего производителя кокса.

В Республике Казахстан агломерат производится на АО «Арселор Миттал Темиртау», и в соответствии с представленными данными от данного производителя нами были проведены расчеты выбросов углекислого газа и метана.

Ранее, в предыдущей инвентаризации НДК-2019г., в данной категории расчет выбросов CO_2 проводился через усреднённое значение углеродного содержания шихты которое составляло 0,043т/т произведенного агломерата с применением уровня 2.

В настоящем кадастре учет выбросов CO_2 от производства агломерата был пересмотрен согласно рекомендаций ГЭР итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019 - 2019KAZQA85 – изучить соотношение агломерата + окатышей и соответственные AD для всего временного ряда), расчет выбросов CO_2 проводился по методу Уровня 2 МГЭИК (IPCC, 2006), где учитывались все данные по объему потребления коксового и доменного газов, а также объемы потребления известняка и доломита.

Все исходные данные по объемам использования коксового и доменного газов, а также объемы потребления известняка и доломита для производства агломерата были представлены АО «Арселор Миттал Темиртау», по запросу АО «Жасыл даму» (письмо исх. №25-14/4-2932 от 07.10.2019года за подписью вице-министра Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК г-ном А. Примкулова о получении данных о деятельности за период 1990-2018годы).

Для расчета выбросов CH_4 как и в предыдущем кадастре НДК-2019г., был применен метод уровня 1, коэффициент эмиссии для метана составил 0,07 кг CH_4 на тонну продукции агломерата и был использован из таблицы 4.2 стр. 4.28, раздел 4.2.2.3, глава 4, Том 3 РП МГЭИК 2006 г. Результаты расчетов по выбросам ПГ при производстве агломератов в РК с 1990-2018гг представлены ниже в таблице 4.15. Из данных таблицы 4.15 видно, что суммарные выбросы ПГ в 2018 году от данной категории составили 1270,143 тыс.тонн CO_2 экв., что составляет 38,37 % от выбросов ПГ 1990 года. В 2018году суммарный объем выбросов ПГ в категории производство агломератов по отношению к 2017 году снизились на 14,6%.

Это связано со спадом объема производства агломератов в 2018 году. Основной причиной снижения производства в 2018 году в черной металлургии, как это было описано выше в разделе 4.4.1.1, является снижение объема производства в целом вызванная ноябрьской аварией 2018 года на «Арселор Миттал Темиртау», после которой так и не произошел выход на рабочие параметры.

Таблица 4.15 – Динамика выбросов ПГ от производства агломератов 1990-2018гг., тыс.тонн

Годы	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Производство агломерата	9716,0	4080,0	5895,0	6005,0	6378,0	6495,0	6064,0	5965,0	6580,0	5133,0
Выбросы CO_2	3292,7	1417,0	1603,3	1768,0	1969,8	2113,4	2144,8	1992,1	2213,1	1655,4
Выбросы CH_4	0,68	0,28	0,41	0,42	0,44	0,45	0,42	0,41	0,46	0,35
Выбросы CH_4 в экв. CO_2	17,03	7,14	10,31	10,50	11,16	11,36	10,61	10,43	11,51	8,98
Суммарные выбросы ПГ	3309,7	1424,2	1613,6	1778,5	1981,0	2124,8	2155,4	2002,6	2224,6	1664,4

Продолжение таблицы 4.15

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Производство агломерата	5749,0	5257,0	5856,0	5092,0	4596,0	5562,0	4930,6	5503,7	5385,6	4904,0
Выбросы CO_2	1968,1	1625,2	1605,2	1519,3	1364,2	1586,1	1378,6	1490,3	1477,6	1261,56
Выбросы CH_4	0,40	0,36	0,40	0,35	0,32	0,38	0,34	0,38	0,37	0,34
Выбросы CH_4 в экв. CO_2	10,06	9,19	10,24	8,91	8,04	9,73	8,62	9,63	9,42	8,58
Суммарные выбросы ПГ	1978,2	1634,4	1615,4	1528,2	1372,3	1595,8	1387,3	1500,0	1487,0	1270,1

В результате проведенных пересчетов выбросов CO_2 за весь временной ряд 1990-2018гг., были получены существенные изменения, которые представлены ниже, в таблице 4.16. Как видно из данных таблицы 4.16, выбросы CO_2 в базовом 1990 году в инвентаризации ПГ 2018 года превысила более чем в два раза, а за 2017 год превышение составило на 71,5% по сравнению с предыдущей инвентаризацией ПГ.

Таблица 4.16 – Динамика суммарных выбросов ПГ по результатам инвентаризаций за 2017г. и за 2018 г. в категории «Производство агломератов (ОФО 2.C.1.d)»

Годы	Выбросы CO_2, тыс.тонн CO_2 экв.		Разница, %
	CRF 2017г	CRF 2018г	
1990	1564,16	3309,736	Увеличение в 2,1 раза
2017	867,02	1487,086	Рост на 71,5 %
2018	-	1270,143	0

4.4.1.2.4 Производство окатышей железорудных (подкатегория 2.C.1.e ОФО)

Казахстан входит в ТОП-15 крупнейших добытчиков железной руды и производителей железорудного сырья (ЖРС) в мире. Ведущим предприятием отрасли в Республике Казахстан является АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение (ССГПО)», которое находится в Костанайской области и обеспечивает около 2/3 от суммарного выпуска концентрата в стране и является единственным производителем окатышей. Роль экспорта для казахстанских производителей ЖРС сложно переоценить – поставки на внутренний рынок традиционно не превышают 5–10% от общего объема товарных отгрузок концентрата, аглоруды и

окатышей, в то время как остальная часть отправляется в адрес металлургических предприятий России и Китая. Для расчета выбросов ПГ от категории «Производство окатышей» были использованы данные о деятельности из статистических сборников Комитета по статистике МНЭ РК и непосредственно АО «ССГПО» полученные по запросу АО «Жасыл даму» (письмо исх. №25-14/4-2932 от 07.10.2019года за подписью вице-министра Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК г-ном А. Примкулова о получении данных о деятельности за период 1990-2018годы).

Учет выбросов ПГ категории «Производство окатышей железорудных в таблицах общего формата данных ведется в категории «2.C.1.e ОФО». Согласно РП МГЭИК (IPCC, 2006г.) выбросы ПГ рассчитываются от технологического процесса производства окатышей. В виду того что предприятие АО «ССГПО» не предоставил полные данные для расчета выбросов ПГ по Уровню 2 и во избежание двойного учета с сектором Энергетика, а также учитывая что категория производство окатышей в национальном кадастре инвентаризации ПГ Республики Казахстан не является ключевой категорией, нами было принято решение использовать для расчета эмиссий ПГ метод Уровня 1. Коэффициенты эмиссий использовались по умолчанию 0,03т CO_2/тонну произведенных в стране окатышей, из РП МГЭИК 2006 г. (таблица 4.1. стр.4.27, раздел 4.2.2.3, глава 4, Том 3) для всего временного ряда. Данные о выбросах парниковых газов от производства окатышей, а также динамика выбросов ПГ с 1990-2018гг. представлены ниже в таблице 4.17.

Таблица 4.17 - Динамика выбросов парниковых газов от производства окатышей 1990-2018 гг., тыс.тонн CO_2 экв.

Годы	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Производство окатышей	8871,1	7211,5	6640,0	7308,0	8849,0	9447,0	7494,0	8473,0	8572,0	6952,0
Выбросы CO_2 от производства окатышей	266,1	216,3	199,2	219,2	265,4	283,4	224,8	254,1	257,1	208,5

Продолжение таблицы 4.17

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Производство окатышей	6182,4	8150,0	7803,2	7360,4	6919,7	6250,5	3283,6	3387,0	3488,5	3837,3
Выбросы CO_2 от производства окатышей	185,4	244,5	234,0	220,8	207,5	187,5	98,5	101,6	104,6	115,12

Из таблицы 4.17 видно, что выбросы ПГ в 2018 году от данной подкатегории составили 115,12 тыс тонн CO_2 экв, и это составляет 43,3 % от выбросов ПГ 1990 года, наблюдается снижение за весь временной ряд на 56,7%. При этом выбросы CO_2 в 2018г. по отношению к 2017году увеличились на 10,0%, что вызвано незначительным ростом объема производства окатышей в 2018году.

4.4.1.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Коэффициент выбросов CO_2 от применения электродов при выплавке стали в электродуговых печах принят по умолчанию и составляет 5%. Надо заметить, что выбросы CO_2 от использования электродов при производстве электростали несоизмеримо меньше выбросов от прочих источников в данной категории. Вследствие этого величина неопределенности оценки выбросов CO_2 от использования электродов практически не влияет на величину общей неопределенности оценки выбросов CO_2, которая составляет 10 %. Неопределенность коэффициента выбросов метана при производстве чугуна принята равной 20%. С учетом неопределенности данных о деятельности (на уровне 5%) общая неопределенность оценки выбросов метана при производстве чугуна составляет 20,6 %.

Рассмотрев временной ряд удельного расхода кокса на производство чугуна отмечаем о достаточном постоянстве этого показателя с 1990 до 2004 гг. с последующим увеличением в последующие годы. Кроме того, общее производство продукции менялось в соответствии со

спросом на мировых рынках и общей экономической ситуацией в стране. Такая динамика объясняется спадом производства (с 1991 до 1998 гг.), когда приходилось поддерживать доменные печи в рабочем состоянии без производства продукции, что сопровождалось повышенным расходом кокса для поддержания высокой температуры в доменной печи. С повышением объемов производства чугуна и адаптацией отрасли к работе в новых условиях удельный расход кокса постепенно менялся.

Общий коэффициент выбросов CO_2 при производстве чугуна, равный отношению выбросов CO_2 к объемам производства чугуна, изменялся за весь период отчетности от 1,48 в 1990 г., с последующим увеличением до 1,9 в 2018 г. Неоднородность этого показателя связана, во-первых, с изменением содержания углерода в используемом коксе и чугуне, а также с тем, что до 1999 года на предприятии существовало Мартеновское производство металла. Для сравнения отметим, что значение этого показателя по умолчанию (таблица 4.1 р.4.2.2.3 т.3 Руководящих принципов МГЭИК, 2006 г.) составляет 1,35 т CO_2 на 1 т произведенного чугуна.

4.4.1.4 Процедуры ОК/КК

К расчетам выбросов CO_2 при производстве чугуна и стали были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества были сделаны:

- анализ временного ряда данных о деятельности (объем производства чугуна и стали), оценка годовых изменений коэффициентов выбросов CO_2 и определение причин этих изменений;
- сравнение национальных коэффициентов выбросов CO_2 с коэффициентами МГЭИК по умолчанию и определение специфики национальных условий, которая привела к отличию между ними;
- сравнение выбросов CO_2 при производстве чугуна и стали, рассчитанных с применением различных методик;
- сравнение данных о производстве чугуна и стали, предоставленных АО «АрселорМиттал Темиртау» за весь период отчетности;
- анализ баланса кокса при производственных процессах на предприятии АО «АрселорМиттал Темиртау».

4.4.1.5 Пересчеты и усовершенствования

В общей категории «Производство чугуна и стали (категория 2.С.1 ОФО)» были пересчеты которые коснулись категорий «Производство стали (категория 2С.1а ОФО)», а также категории «Производство агломератов (категория 2С.1.d ОФО)».

Таблица 4.18 – Сравнительные данные суммарных выбросов CO_2 по результатам инвентаризаций за 2017г. и за 2018 г. в категории «Производство стали (ОФО 2.С.1.а)»

Годы	Выбросы CO_2, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2017г	CRF 2018г	
1990	940,986	494,058	Снижение на 47,5 %
2017	648,875	233,789	Снижение на 64,0 %
2018	-	191,321	0

Итоги этих пересчетов привели к значительному сокращению суммарных выбросов ПГ от категории «Производство стали» на 64,0% в 2018 году по сравнению с инвентаризацией за 2017 год, в базовом 1990-м году выбросы ПГ также снизились на 47,5%. Результаты сравнений наглядно представлены ниже в таблице 4.18.

Для категории «Производство агломератов» картина выглядит прямо противоположно, т.е. эмиссии CO_2 от производства агломератов выросли по результатам инвентаризации 2018года по сравнению с инвентаризацией за 2017 год за базовый 1990год более чем в два раза, а выбросы CO_2 за 2017 год выросли на 71,5%, таблица 4.19

Таблица 4.19 – Сравнительные данные суммарных выбросов ПГ по результатам инвентаризаций за 2017г. и за 2018 г. в категории «Производство агломератов (ОФО 2.С.1.d)»

Годы	Выбросы CO_2, тыс.тонн CO_2 экв.		Разница, %
	CRF 2017г	CRF 2018г	
1990	1564,16	3309,736	Увеличение в 2,1 раза

2017	867,02	1487,086	Рост на 71,5 %
2018	-	1270,143	0

Итак, согласно рекомендаций (I.27 - I.35 I.27 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2 (I.11, 2017) (I.17, 2016)Transparency; I.28 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2 and CH4 (I.13, 2017) (I.19, 2016)Accuracy; I.29 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2(I.41, 2017)Transparency; I.30- 2.C.1 Iron and steel production – CO2(I.42, 2017)Transparency; I.31- 2.C.1 Iron and steel production –CO2(I.43, 2017)Accuracy; I.32 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2(I.44, 2017)Transparency; I/33 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2(I.45, 2017)Accuracy;i.34 - 2.C.1 Iron and steel production – CO2(I.46, 2017)Accuracy; I/35 -2.C.1 Iron and steel production –CO2(I.47, 2017)Transparency) по итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) в категории «Производство чугуна и стали» были проделаны следующие улучшения:

- дополнено описание о том, что в разделе категории производство чугуна исключены выбросы CH_4 в виду отсутствия методики расчета выбросов CH_4 в РП МГЭИК, 2006г. Поэтому в таблицах CRF 2.C.1.b в строке CH_4 указан знак обозначения «NE» что означает – не оценивается. Учет выбросов ПГ от производства кокса ведется в секторе «Энергетика» (1.A.1.b.), поэтому в таблицах CRF 2.C.1.f указан знак обозначения «IE».

- В разделе 4.4.1.3 было дано разъяснение по межгодовым изменениям значений выбросов CO_2 IIF которое было вызвано тем, что общее производство продукции менялось в соответствии со спросом на мировых рынках и общей экономической ситуацией в стране. Вследствие чего приходилось поддерживать доменные печи в рабочем состоянии при малых объемах производства чугуна, что сопровождалось повышенным расходом кокса для поддержания высокой температуры в доменной печи. С повышением объемов производства чугуна и адаптацией отрасли к работе в новых условиях удельный расход кокса постепенно менялся.

- Были проведены пересчеты всего временного ряда по категории «Производство стали (категория 2C.1a ОФО)» и категории «Производство агломератов (категория 2C.1.d ОФО)». Итоги этих пересчетов привели к значительному сокращению суммарных выбросов ПГ от категории «Производство стали» на 64,0% в 2018 году по сравнению с инвентаризацией за 2017 год, в базовом 1990-м году выбросы ПГ также снизились на 47,5%, таблица 4.18.

- Для категории «Производство агломератов» картина выглядит прямо противоположно, т.е. эмиссии CO_2 от производства агломератов выросли по результатам инвентаризации 2018года по сравнению с инвентаризацией за 2017 год за базовый 1990год более чем в два раза, а выбросы CO_2 за 2017 год выросли на 71,5%, таблица 4.19.

4.4.1.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.4.2 Производство ферросплавов (подкатегория 2.C.2 ОФО)

4.4.2.1 Описание категории

Одним из крупнейших мировых производителей хромовой руды и ферросплавов с уникальной ресурсной базой и самым низким уровнем удельных затрат в Республике Казахстан является АО «ТНК Казхром»», которое занимает 2-е место в мире по объёмам производства и поставок хромовых сплавов и первое место — по качеству хромовой руды. Основное место в составе ферросплавной продукции компании занимает высококачественный высокоуглеродистый феррохром. Компания также производит кремнистые и марганцевые сплавы и рафинированный феррохром.

В 2018 году компанией «Казхром» было добыто 5,6 млн тонн хромовой руды, за год объём добычи увеличился на 0,8%. Также увеличилось производство ферросплавов: в 2018 году объём составил 1,7 млн тонн, при росте на 7,1% по сравнению с прошлым годом (1,6 млн тонн).

Основным способом применения феррохрома является производство нержавеющей стали. По данным годового отчёта АО «ТНК Казхром», аналитики прогнозируют повышение спроса на нержавеющую сталь вследствие продолжающейся урбанизации и экономического развития Китая, Индии и других развивающихся стран. Ожидается, что спрос на нержавеющую сталь будет расти на 3,6% в год до конца 2030 года, что приведёт к повышению спроса на феррохром и хромовую

руду. По данным одной из ведущих мировых консалтинговых компаний, рост предложения хромовой руды в среднесрочной перспективе будет ограниченным, и к 2020 году ожидается возникновение дефицита предложения, что будет фактором роста цены на хромовую руду и феррохром.

Общий объём выручки от продаж АО «ТНК Казхром»» в 2018 году составил 750 млрд тенге (годом ранее — 702 млрд тг). Основными покупателями стали Китай (42%), Япония (25%), Европа (16%), Южная Корея (7%) и США (6%) [4].

4.4.2.2 Методологические подходы

В данном разделе рассмотрены методы оценки выбросов диоксида углерода (CO_2) и метана (CH_4). Основным производителем ферросплавов в Казахстане является АО «Транснациональная компания «КазХром», в которую входят предприятия Актюбинский завод и Аксуйский завод ферросплавов. Основной продукцией предприятий является – феррохром, ферросилиций, ферросиликохром и ферросиликомарганец. С целью сокращения неопределенности в оценке выбросов CO_2 при производстве ферросплавов, в данном кадастре использовались данные о производстве ферросплавов, Комитета по статистике МНЭ РК и данные АО «Казхром» с применением метода уровня 2.

Для расчета выбросов CO_2 был использован коэффициент эмиссии восстановителя равный 3,3т CO_2/тонну восстановителя для данных АО Казхром, разница в значениях об объемах производства между данными предприятия и Комитета по статистике МНЭ РК считалась как «Прочие» и для них был использован коэффициент выбросов CO_2 по умолчанию, из табл.4.5 раздел 4.3.2.2 том 3 РП МГЭИК, 2006 г. Данные по объему производства ферросплавов в Казахстане и выбросы ПГ от них представлены ниже в таблице 4.20. В настоящем кадастре были также рассчитаны выбросы CH_4 от ферросплавов, в частности, согласно РП МГЭИК, 2006г, расчет выбросов метана идет от производства ферросилиция. Коэффициент выбросов для метана по умолчанию равен 1,0 кг CO_2/ на тонну произведенной продукции.

Анализ данных таблицы 4.20 в котором приведены значения выбросов CO_2 и CH_4 от производства ферросплавов за период 1990-2018 гг. показал, что суммарные выбросы ПГ от категории производства ферросплавов в 2018 году составили 3642,86 тыс.тонн в CO_2экв. По отношению к 2017 году мы наблюдаем рост выбросов ПГ на 11,0%, а по отношению к 1990 году рост эмиссий составил на 185,4 %.

Таблица 4.20 – Объем производства и выбросы ПГ от ферросплавов за 1990-2018гг.

Годы	Общий объем про-ва, тыс.т	Общие выбросы CO_2, тыс.т.	CH_4 в CO_2 экв., тыс.т.	Выбросы CO_2+CH_4, тыс.тонн CO_2 экв.
1990	1162,1	1949,2	15,35	1964,64
1991	1198,2	2094,2	13,15	2107,45
1992	1071,8	2021,01	10,39	2031,40
1993	908,5	1954,9	7,62	1959,53
1994	649,4	1306,7	4,002	1310,75
1995	809,1	1635,8	5,01	1640,90
1996	606,6	1049,03	1,93	1050,97
1997	843,4	1943,6	2,04	1945,72
1998	726,3	1293,7	1,37	1295,10
1999	999,6	1748,2	2,09	1750,3
2000	1092,0	1961,05	1,98	1963,03
2001	1130,05	1979,62	2,16	1981,78
2002	1235,4	2177,1	1,88	2179,05
2003	1401,1	2588,06	1,87	2589,94
2004	1447,3	2784,5	1,51	2786,08
2005	1530,1	3181,6	1,53	3183,23
2006	1614,3	3380,2	1,26	3381,47
2007	1702,8	3381,6	0,88	3382,53
2008	1590,5	3160,9	0,81	3161,80

2009	1468,7	2518,7	0,52	2519,32
2010	1702,0	2864,6	0,10	2864,76
2011	1669,0	2696,4	0,05	2696,52
2012	1724,1	3103,4	0,03	3103,51
2013	1706,9	3034,9	0,03	3034,97
2014	1715,1	2971,1	0,02	2971,20
2015	1741,9	3240,5	1,32	3241,83
2016	1826,3	4007,3	1,00	4008,38
2017	1934,7	3278,9	0,77	3279,73
2018	2088,1	3642,07	0,79	3642,86

Итак, суммарные выбросы парниковых газов от категории производства ферросплавов в 2018 году выросли по отношению к 1990 году в 2,8 раза. Рост промышленного производства ферросплавов в целом на 7,9% в 2018 году в сравнении с 2017 годом привело к росту эмиссий парниковых газов в данной категории на 11,0%.

4.4.2.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Основными факторами, которые обусловливают неопределенность результатов инвентаризации в этой категории, являются неопределенность данных о производстве ферросплавов и данных о массе использованного восстановителя, шлакообразующих материалов и отходов, а также содержание углерода в них; обусловленная использованием данных, полученных не от всех предприятий, на которых производятся ферросплавы.

Поскольку был использован метод уровня 2, данные о производстве ферросплавов получены от предприятия-производителя неопределенность данных о деятельности принята как меньше 10%. Неопределенность данных о массе использованного восстановителя, шлакообразующих материалов и отходов, а также содержании углерода в них можно оценить на уровне 5 %. Использование данных о производстве на предприятиях, которые производят от 88 до 96 % ферросплавов, для оценки средневзвешенного коэффициента выбросов CO_2 для всех предприятий отрасли можно оценить на уровне 5%. Таким образом, оценка неопределенности выбросов CO_2 составляет 7,1 %.

4.4.2.4 Процедуры ОК/КК

При выполнении расчетов выбросов CO_2 при производстве ферросплавов были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля по статистике РК и АО «Транснациональная компания «КазХром».

4.4.2.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчеты не проводились. Согласно рекомендаций (I.6 - 2. General (IPPU) – CO2(I.26, 2017)Transparency; I.35 - 2.C.2 Ferroalloys production – CO2(I.14, 2017) (I.5, 2016) (53, 2013)Transparency;I.36 -2.C.2 Ferroalloys production – CO2(I.48, 2017)Transparency)по итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) в категории «Производство ферросплавов» были проделаны следующие улучшения: 1) данные по объему производства ферросплавов за 2016 уточнены и исправлены; 2) была исправлена ошибка по неправильной ссылки на таблицу 4.6 Руководства МГЭИК 2006 для EF, на правильную ссылку которой была таблица 4.5 Руководящих принципов МГЭИК 2006 года (по умолчанию EF 1,6 т CO2 / т ферросплавов) в разделе 4.4.2.2 настоящего кадастра; 3) ниже в таблице 4.21 приведены значения объемов производства с разбивкой по типу ферросплавов.

Таблица 4.21– Объемы производства с разбивкой по типу ферросплавов за 1990-2018гг., тыс тонн

Годы	Производство феррохрома	Производство ферросиликомарганца	Производство ферросилиция	Производство ферросиликохрома	Прочие ферросплавы
1990	307,879	0	614,065	129,784	110,378
1991	299,133	0	526,142	60,554	312,371
1992	285,922	0	415,783	46,255	323,8398

1993	274,02	0	304,815	29,751	299,914
1994	263,086	44,9	160,097	21,489	159,828
1995	394,467	21,8	200,688	17,014	175,131
1996	292,435	60,1	77,533	54,332	122,201
1997	475,3	56,2	81,607	27,634	202,659
1998	410,705	57,6	55,071	26,453	176,471
1999	552,344	74,195	83,951	39,408	249,702
2000	601,003	98,076	79,233	44,807	268,881
2001	604,262	130,192	86,554	46,728	262,314
2002	660,543	145,89	75,237	65,422	288,308
2003	739,641	160,428	75,17	67,844	358,017
2004	814,928	137,078	60,62	91,108	343,566
2005	694,025	155,41	61,342	84,885	534,438
2006	896,105	202,874	50,473	103	361,848
2007	1001,018	159,79	35,29	126,24	380,462
2008	924,247	147,047	32,449	117,905	368,871
2009	929,095	164,548	21,067	51,676	302,4079
2010	1060,114	184,193	4,034	137,749	315,91
2011	1045,07	180,219	2,1137	124,717	316,8799
2012	1008,717	180,18	1,4811	142,409	391,312
2013	1028,88	171,835	1,4174	141,21	363,589
2014	1085,849	178,739	1,0358	136,24	313,273
2015	1129,848	130,979	53,1402	64,068	363,884
2016	1309,6	83,7	40,061	80,2	312,778
2017	1409,204	76,6	30,829	95,5	322,641
2018	1526,6095	74,8	31,6145	95,5	360,114

4.4.2.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.4.3 Производство алюминия (подкатегория 2C.3 ОФО)

4.4.3.1 Описание категории

В этом разделе рассматриваются выбросы от процессов производства первичного алюминия. АО «Казахстанский электро́лизный заво́д» (КЭЗ) — казахстанская алюминиевая компания единственный производитель алюминия в Казахстане, расположен в городе Павлодар. АО «Казахстанский электролизный завод» входит в группу предприятий ERG, в подразделение по производству глинозёма и алюминия, которое является девятым крупнейшим поставщиком продаваемого глинозёма по объёму в мире (источник: CRU, 2008 г.).

Это подразделение состоит из двух отдельных предприятий: Павлодарский алюминиевый завод (ПАЗ) и Казахстанский электролизный завод (КЭЗ), и включает в себя два бокситовых рудника, известняковый рудник, ТЭЦ, глинозёмный завод и электролизный завод.

Напомним, в год запуска первой очереди к концу 2007 года Казахстанский электролизный завод выпустил 11 тысяч тонн первичного алюминия. В 2010 году Первый Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев запустил вторую очередь производства, что вывело предприятие на проектную мощность в 250 тысяч тонн.

Как сообщают представители завода, в 2018 году всего произведено 258,4 тысяч тонн первичного алюминия. Отмечается, что это рекордный показатель за всю историю работы предприятия.

Во всём мире первичный алюминий производится электролитическим разложением глинозема из криолитоглиноземного расплава по способу Эру – Холла. В алюминиевой промышленности эксплуатируются электролизеры разнообразных конструкций и мощности. К самой современной технологии производства первичного алюминия, основанной на достижениях ведущих мировых фирм и практическом опыте последних лет, относится технология

электролитического разложения оксида алюминия в криолитоглиноземном расплаве в электролизерах с предварительно обожженными анодами, оснащенными высокоэффективными системами удаления газов, центральной загрузкой и точечным питанием глинозема (PFPB), данная технология применяется при производстве алюминия в Республике Казахстан.

Наиболее значительные выбросы при производстве алюминия дают: диоксид углерода (CO_2) в результате реакции углерода углеродных анодов с оксидом алюминия с образованием металлического алюминия и перфторуглероды (ПФУ) – выбросы CF_4 и C_2F_6 в результате анодных эффектов CF_4 и C_2F_6. В меньших количествах имеют место выбросы CO, SO_2 и ЛНОС от производственных процессов. SF_6 не выделяется в электролитическом процессе и вообще очень редко применяется в процессе производства алюминия – лишь небольшие количества SF_6 выделяются при флюсовании алюминиевых сплавов с высоким содержанием магния. Как уже было отмечено выше, первый комплекс электролизного производства в Республике Казахстан АО «Казахстанский электролизный завод» был введен в действие в декабре 2007 года, поэтому данные от производства алюминия предоставляются за период с 2007-2018гг. В таблице 4.22 приведены значения объёмов производства алюминия, а также выбросы CO_2, CF_4 и C_2F_6 (ПФУ) при производстве алюминия за период 2007-2018 гг.

Таблица 4.22 - Выбросы ПГ от производства алюминия за период 2007-2018 гг., тыс.тонн

Годы	2007	2008	2009	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018
2.C.3 Производство алюминия	11,74	106,23	127,14	227,30	248,94	209,51	221,59	235,56	254,99	258,41
Выбросы CO_2 от производства алюминия	24,23	204,28	242,37	432,80	467,43	387,79	408,56	436,26	470,89	479,89
Выбросы CO_2 от сжигания летучих веществ смолы	25,66	216,3	256,66	458,33	494,99	410,66	432,66	461,99	498,66	508,19
Выбросы CO_2 от материала загрузки печи обжига	16,99	143,24	169,94	303,47	327,75	271,91	286,48	305,902	330,18	336,49
Выбросы CF_4 и C_2F_6 в CO_2 эквиваленте при производстве алюминия	29,49	266,68	319,16	570,63	624,49	525,97	556,28	591,35	640,12	648,73
Всего выбросов в CO_2 экв,	96,38	830,53	988,15	1765,24	1914,67	1596,34	1683,99	1795,52	1939,86	1973,31

Выбросы от сжигания ископаемого топлива, используемого при производстве обожжённых анодов, рассматриваются в секторе Энергетика. Согласно рекомендаций (I.39 - 2.C.3 Aluminium production – CO2(I.50, 2017)Completeness) по итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) в категории «Производство алюминия» нами были рассчитаны еще два других источника выбросов CO_2 связаных с печами обжига анодов – сжигание летучих веществ, выделившихся при обжиге, и сжигание материала загрузки печи (кокс). Для расчёта таких выбросов были использованы уравнения 4.22 и 4.23 раздел 4.4.2 Том 3 РП МГЭИК,2006г.

ПФУ

В процессе электролиза глинозем (Al_2O_3) растворяется во фторидном расплаве, который примерно на 80% состоит из криолита (Na_3AlF_6). Перфторуглероды (под термином ПФУ здесь подразумеваются вещества CF_4 и C_2F_6) образуются в реакции углерода анода с расплавом криолита при нарушении технологических параметров процесса, известных как «анодный эффект».

Для расчета эмиссий от ПФУ в данной инвентаризации выбросов ПГ был использован метод углового коэффициента. Угловой коэффициент равен количеству кг CF_4 на тонну продукции алюминия, делённому на количество минут анодного эффекта на ванно-сутки. По данным запроса информации от АО «Казахстанский электролизный завод» были получены значения минут анодного эффекта на ванно-сутки, по которым была выведена средняя величина минут анодного эффекта для РК равная 1,98. Поскольку выбросы ПФУ измеряют по отношению к тонне

продукции алюминия, то уравнение включает влияние силы тока на ванну и коэффициент полезного действия тока – два основных фактора, определяющих количество алюминия, производимого в ванне. Было использовано уравнение 4.26 из РП МГЭИК 2006г Т.3 р.4.4.2.3 стр.4.55, которое описывает метод с угловым коэффициентом для выбросов CF_4 и C_2F_6. Значения угловых коэффициентов для расчета выбросов ПФУ были использованы из таблицы 4.16 Т.3 р.4.4.2.3 стр. 4.59 РП МГЭИК 2006г. и соответственно составили значения для CF_4 (0,143) и C_2F_6 (0,121).

4.4.3.2 Методологические подходы

Получение алюминия на Казахстанском электролизном заводе основано на электролитическом разложении оксида алюминия в криолитоглиноземном расплаве и осуществляется в электролизерах.

Потребление предварительно обожжённых анодов является основным источником выбросов диоксида углерода при производстве первичного алюминия. Другие источники промышленных выбросов диоксида углерода, связанные с предварительным обжигом анода, составляют менее 10% от общих неэнергетических выбросов CO_2 и при учете не используются.

Для расчета выбросов парниковых газов (CO_2 и ПФУ) при производстве алюминия методом электролиза на заводах Республики Казахстан используется расчетный метод с использованием данных о расходных материалах и сырье, их составе, удельных расходных показателях, объеме выпускаемой продукции («Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу для предприятий цветной металлургии», утвержденная приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18 апреля 2008 года № 100 – п, далее – «Методика расчета выбросов ВВ при получении алюминия РК»). В расчетах всех параметров используются данные на уровне завода (метод уровня 2).

Выбросы CO_2 для электролизеров с предварительным обжигом рассчитывают по уравнению 4.17 из РП МГЭИК, 2006г.

$$M_{CO2} = M_{Al} \cdot Q_{an} \cdot [(100 - S_{an} - Z_{an})/100] \cdot 44/12 \qquad (1)$$

где:

M_{CO2} – выбросы массы CO_2 от потребления предварительно обожжённых анодов, тонны;

M_{Al} –производство алюминия, т Al;

Qan– нетто-потребление массы предварительно обожжённых анодов на тонну алюминия, т C/т Al;

San– содержание серы в обожжённых анодах % (1,8%);

Z_{an} – содержание золы в обожжённых анодах %;

44/12 – отношение молекулярной массы CO_2 к атомной массе углерода, относительные единицы. Необходимо при переводе массы углерода С при окислении (сгорании) в массу двуокиси углерода CO_2.

Коэффициенты для расчета выбросов CO_2 были использованы на основе международных и национальных исследований для электролизеров с предварительным обжигом, т.е. содержание серы в обожженных анодах было принято равным 1,8%; содержание золы в обожжённых анодах 3,77%.

4.4.3.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Оценка неопределенностей коэффициентов выбросов CO_2 от углерода анода или анодной массы составляет менее 5%. Реакции, приводящие к выбросам CO_2 хорошо изучены; выбросы напрямую связаны с объемами производства алюминия через фундаментальные электрохимические уравнения восстановления алюминия на углеродном аноде и окисления в термических процессах. В расчетах всех параметров используются данные на уровне завода (метод уровня 2). Несмотря на то что может наблюдаться изменчивость в минорных компонентах анодных материалов, эта изменчивость не вносит значительного вклада в общий расчет выбросов CO_2.

Показатели годового производства алюминия характеризуется очень низкой неопределенностью – менее 1%. Неопределенность потребления углерода в виде обожженных анодов или кокса и в виде анодной массы лишь немного выше неопределенности для производства алюминия – менее 2%. Другим компонентом расчета заводских выбросов по методу уровня 2 являются данные о деятельности для анодного эффекта, т.е. минуты анодного эффекта на ванно-сутки или перенапряжение анодного эффекта. Эти параметры регистрируются в памяти автоматизированной системы управления технологическими процессами, поэтому неопределенность таких данных низкая.

4.4.3.4 Процедуры ОК/КК

При выполнении расчетов выбросов CO_2 при производстве алюминия были применены общие и детальные процедуры ОК/КК.

4.4.3.5 Пересчеты и усовершенствования

Согласно рекомендаций (I.38 - 2.C.3 Aluminium production – CO2 (I.16, 2017) (I.21, 2016) Transparency; I.39 - 2.C.3 Aluminium production – CO2(I.50, 2017)Completeness; I.40 - 2.C.3 Aluminium production – PFCs(I.49, 2017)Transparency) по итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) в категории «Производство алюминия» были проведены пересчеты и следующие улучшения за весь временной ряд: 1) исправлена ссылка таблицы 4.14 на таблицу 4.16 в разделе где приведено описание применения уравнения для расчета ПФУ; 2) подсчитаны выбросы от двух других источников выбросов CO_2 связанных с печами обжига анодов – сжигание летучих веществ, выделившихся при обжиге, и сжигание материала загрузки печи (кокс). В результате пересчетов были получены изменения, которые приведены ниже в таблице 4.23.

Таблица 4.23 – Динамика выбросов CO_2 по результатам инвентаризаций за 2017г. и за 2018 г. в категории «Производство алюминия (ОФО 2.C.3)»

Годы	Выбросы CO_2, тыс.тонн		Разница, %
	CRF 2017г	CRF 2018г	
2007	57,75	96,38	Рост на 67,0 %
2017	1121,4	1939,86	Рост на 73,0 %
2018	-	1973,31	0

Итак, в результате пересчетов, суммарные выбросы ПГ от категории «Производство алюминия» выросли за базовый 2007 год на 67,0%, а за 2017 год на 73,0%.

4.4.3.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.5. Производство магния

4.5.1 Описание подкатегории

Количество и тип выбросов от магниевой отрасли зависит от исходных материалов, используемых для производства первичного магния, и/или типа защитной газовой смеси, используемой для защиты расплавленного магния от окисления на литейных заводах и заводах по переплавке вторичного металла.

Первичным магнием называется металлический магний, получаемый из минеральных источников. Первичный магний можно получить либо электролизом, либо в процессе термического восстановления. Сырьевые материалы, используемые для производства первичного магния, включает доломит, карналит, серпентит, минерализованную воду или морскую воду. Переработка карбонатного сырья (магнезита и доломита) сопровождается выделением CO_2. Углекислый газ CO_2 выделяется на стадии кальцинирования карбонатных руд (доломит/магнезит), которая предшествует стадии электролитического/термического восстановления.

Вторичное производство магния включает извлечение и вторичное использование металлического магния из различных магнийсодержащих отходов, таких как отработанные детали, отходы механической резки, литейный лом, печные остатки и т.д. Магний можно лить из

первичного и вторичного магния. Процессы литья магния включают работу с расплавом чистого магния и /или расплавом высоко магниевых сплавов. При производстве вторичного магния (рециклинге), переработке, плавке и литье расплавленный металл защищают от окисления в течение всего процесса с помощью защитных систем, таких как защитные смеси, содержащие газ-носитель или в некоторых случаях флюс.

В Республике Казахстан производство магния осуществляется на единственном в стране предприятии по производству магния это АО «Усть-Каменогорский Титаномагниевый Комбинат» (АО «УКТМК»). Для производства магния на данном предприятии применяется метод электролиза расплавленных солей хлористого магния $MgCl_2$ и безводного карналлита KCl_2 * $MgCl_2$. Для защиты жидкого магния при литье на производстве применяется сера техническая молотая, которая сгорая, образует защитную атмосферу из сернистого ангидрида. Иных способов для защиты жидкого магния при литье не применялось.

Таким образом, при данной технологии производства магния в РК, выбросов парниковых газов не наблюдается, что соответственно не отражается в данном кадастре по инвентаризации парниковых газов в стране.

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

4.6.1 Описание подкатегории

Свинец обладает рядом уникальных свойств: высокими пластичностью, ковкостью, плотностью, низкой температурой плавления, жидкотекучестью, отсутствием растворимости железа, а также чрезвычайной устойчивостью к коррозии и защитой от проникновения различных видов излучения, что определяет широкий спрос на него в различных отраслях промышленности как в виде металла допустимой чистоты, так и компонента сплавов.

Для переработки сульфидных свинцовых концентратов применима как пирометаллургическая, так и гидрометаллургическая технология. Однако гидрометаллургические способы извлечения свинца вследствие технологического несовершенства неконкурентоспособны относительно пирометаллургических и до сего времени не нашли применения в промышленности.

Существует два способа первичного производства свинца из свинцовых концентратов. Первый способ - спекание/ плавка, которая состоит из последовательного спекания и плавки и составляет около 78% производства первичного свинца. Второй способ – прямая плавка, без стадии спекания - составляет 22% производства первичного свинца в развитых странах. В процессе спекания/плавки, на первой стадии спекания происходит смешивание свинцовых концентратов с рециклированным агломератом, известняком и кремнеземом, кислородом и высоко свинцовым шлаком с целью удаления серы и летучих металлов сжиганием. Плавку свинца производят либо в традиционной доменной печи, либо в так называемой печи Империал Смелтинг. Процесс плавки свинца представляет собой реакцию восстановления оксида свинца с образованием выбросов CO_2. Продуктом процесса спекания является расплав сырого свинца.

В способе прямой плавки отсутствует стадия спекания, и концентраты свинца и другие материалы загружаются прямо в печь, где они плавятся и окисляются.

Вторичное производство свинца равно объему переработки рециклированного свинца с целью подготовки к повторному применению. Подавляющая часть такого рециклированного свинца берется из отработанных свинцовых аккумуляторов.

Оценка выбросов CO_2 при производстве свинца проводилась в соответствии с методикой «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК», 2006 г. В национальной инвентаризации выбросов ПГ Республики Казахстан данная категория не является ключевой категорией.

4.6.2 Методологические подходы

В Республике Казахстан основное производство свинца производится: по первичному способу - спекание/плавки производства свинца, которое осуществляется на свинцовом заводе Усть-Каменогорского металлургического комплекса, процесс вторичного производства свинца также имеет место в РК. Доля выбросов ПГ категории «Производство свинца 2.C.5 ОФО» в общих

выбросах от категории «Выбросы металлургической промышленности» в 2018 году составила 0,52%.

Спек, получаемый при агломерации, подвергается плавке в шахтных печах. Цель шахтной плавки – получение чернового свинца восстановлением его окислов из шихты и агломерата. Восстановитель и тепло для плавления получают за счет горения загружаемого в печь кокса. Также в шахтных печах осуществляется переработка лома и крошки разделанных свинцовых аккумуляторных батарей.

Вторичное производство очищенного свинца равно объему переработки рециклированного свинца с целью подготовки к повторному применению. Подавляющая часть такого рециклированного свинца берется из свинцовых аккумуляторов. Свинцовые аккумуляторы либо разбивают в молотковой дробилке и плавят с применением или без применения десульфуризации, либо плавят целиком, без предварительного дробления. Для плавки аккумуляторов и другого вторичного свинцового скрапа можно использовать традиционные печи Империал Смелтинг.

При подготовке настоящего кадастра выбросов парниковых газов за 2018год, с целью сокращения неопределенности в оценке выбросов CO_2 при производстве свинца, были использованы данные о производстве свинца, предоставленные Комитетом по статистике МНЭ РК, полученные по запросу АО «Жасыл даму» (письмо исх. №25-14/4-2932 от 07.10.2019года за подписью вице-министра Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК г-ном А. Примкулова о получении данных о деятельности за период 1990-2018годы).

Категория «Производство свинца 2.C.5 ОФО» не относится к ключевой категории выбросов РК, использовались данные о деятельности, предоставленные Комитетом по Статистике МНЭ РК, для расчета выбросов ПГ был использован метод уровня 1, который состоит в умножении коэффициентов выбросов по умолчанию 0,52тонн / на тонну количества произведённого свинца. Значение коэффициента было использовано из таблицы 4.21 Том 3 раздел 4.6.2.2 стр.4.81, Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК 2006 года. Выбросы CO_2 от данной категории «Производство свинца» в 2018 году составили 77,22 тыс. тонн CO_2 экв., и это на 48,8% ниже уровня 1990 года. За весь временной ряд мы наблюдаем снижение выбросов ПГ которое связано со снижением объема производства свинца в стране. При этом выбросы CO_2 в 2018 году по сравнению с 2017 годом увеличились на 0,78% наблюдается небольшой рост объема производства свинца в Казахстане. Объемы производства свинца и выбросы ПГ от категории «Производство свинца» представлены в таблице 4.24.

Таблица 4.24 - Выбросы ПГ от «Производства свинца» за1990-2018гг., тыс. тонн CO_2 экв.

	Годы									
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2008
2.C.5 Производство свинца	290,3	88,5	185,8	158,7	162,1	133,1	135,4	115,9	117,6	105,7
Выбросы CO_2 от производства свинца	150,9	46,02	96,6	82,5	84,3	69,2	70,4	60,3	61,1	54,9

Продолжение таблицы 4.24

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2.C.5 Производство свинца	80,9	103,4	115,5	88,1	91,1	127,06	120,1	134,14	147,33	148,5
Выбросы CO_2 от производства свинца	42,1	53,7	60,0	45,8	47,3	66,1	62,4	69,7	76,6	77,2

4.6.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Оценка неопределенностей для производства свинца вытекает в основном из неопределенностей, связанных с данными о деятельности, и, в меньшей степени, из неопределённостей, связанных с коэффициентом выбросов.

Поскольку данные о производстве свинца получены из Комитета по статистике МНЭ РК неопределенность данных о деятельности была принята равной ±10%. Коэффициент выбросов по умолчанию, используемый в расчетах уровня 1 имеет неопределенность ±50%, таблица 4.23 Т.3 раздел 4.6.3.2 Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г.

4.6.4 Процедуры ОК/КК

При выполнении расчетов выбросов CO_2 при производстве свинца были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

– анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства свинца) и выбросов CO_2 (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);

–оценка применимости коэффициентов МГЭИК по умолчанию для национальных условий.

4.6.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчетов не было. По итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) замечаний и рекомендаций ГЭР по данной категории не было.

4.6.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.7 Производство цинка (подкатегория 2C.6 ОФО)

4.7.1 Описание категории

В национальной инвентаризации выбросов ПГ Республики Казахстан данная категория не является ключевой категорией. Доля выбросов ПГ категории «Производство цинка 2.C.6 ОФО» в общих выбросах от категории «Выбросы металлургической промышленности» в 2018 году стала чуть меньше чем в 2017 году (4,4%) и составила 4,2%.

Исторически главной экологической проблемой, связанной с производством цинка из первичных материалов, были выбросы диоксида серы, образующиеся при обжиге и плавке сульфидных концентратов. Эта проблема была эффективно решена металлургическими предприятиями ЕС, но в Казахстане она еще остается актуальной. При выщелачивании огарка и других материалов образуются растворы с высоким содержанием железа. Осаждение железа из растворов приводит к получению значительных объемов твердых отходов, которые содержат различные примеси. Утилизация этих отходов требует применения специальных методов и технологий. Существенное значение имеют также неорганизованные выбросы, образующиеся в процессе спекания и обжига и др., их необходимо учитывать на всех стадиях процесса. Характерным примером такого рода выбросов являются выбросы кислотных паров в цехах электролиза цинка.

Оценка выбросов CO_2 при производстве цинка проводилась в соответствии с методикой «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК», 2006 г.

Существует три разных способа производства первичного цинка. Первый способ – это металлургический процесс под названием «электротермическая дистилляция» Этот процесс используется для соединения обожженного концентрата и вторичных цинковых продуктов в шихте, которая сжигается с целью удаления цинка, галогенидов, кадмия и других примесей. Процесс электротермической дистилляции применяется в США и Японии.

Второй способ производства цинка представляет собой пирометаллургический процесс с использованием печи «Империал Смелтинг», что позволяет одновременно перерабатывать свинцовые и цинковые концентраты. В результате процесса образуются свинец, цинк, и выбросы неэнергетического CO_2.

Третий способ производства цинка – электролитический процесс, который относится к гидрометаллургии. В этом способе сульфид цинка кальцинируют и получают оксид цинка. Оксид цинка затем обрабатывают серной кислотой и очищают с целью удаления железных примесей, меди и кадмия. Затем цинк извлекают из раствора электролизом. Электролитический процесс не

дает неэнергетических выбросов CO_2. В Республике Казахстан первичное производство цинка осуществляется гидрометаллургическим способом, который не дает неэнергетических выбросов CO_2. Однако в Казахстане также существует вторичный способ производства цинка из вельц-кеков в вельц-печах при котором происходят выбросы ПГ CO_2. В настоящем кадастре рассмотрены выбросы ПГ от вторичного способа производства цинка из вельц-кеков в вельц-печах производимом ТОО «Казцинк».

При реализации гидрометаллургического способа производства цинка образуются полупродукты - цинковый кек и медно-кадмиевый кек. В Казахстане цинковые кеки перерабатываются для извлечения цинка и свинца в вельц-печах (за рубежом цинковые кеки, в основном, перерабатываются в гидрометаллургическом цикле).

4.7.2 Методологические подходы

В Республике Казахстан выпуск металлического цинка осуществляют 3 цинковых завода, 2 из которых входят в состав компании «Казцинк» (Усть-Каменогорский и Риддерский), 1 (Балхашский) – в составе компании «Казахмыс». При этом на долю АО «Казцинк» приходится около 87% производства металлического цинка в Казахстане.

Выбросы ПГ от производства цинка, как уже было отмечено выше, не относятся к ключевой категории национальных выбросов парниковых газов Республики Казахстан. В разделе 4.4.8.1 «Описание категории» было указано, что в Казахстане основное производство цинка осуществляется гидрометаллургическим способом, который не дает неэнергетических выбросов CO_2. В тоже время в стране существует и вторичное производство цинка из вельц-кеков в вельц-печах при котором происходят выбросы ПГ CO_2. Поэтому в данном кадастре для расчета выбросов ПГ от категории производство цинка были использованы данные ТОО «Казцинк» по объему производства цинка из вельц-кеков.

Данные по объему производства цинка из вельц-кеков Комитет по статистики МНЭ РК не указывает в ежегодных статистических сборниках. Показатели по объему производства цинка из вельц-кеков ТОО «Казцинк» входят в общую сумму объема производства цинка от предприятия, т.е. они уже включены в общий объем производства цинка по стране данные по которым предоставляет Комитет по статистики МНЭ РК в своих ежегодных статистических сборниках. Для расчета выбросов ПГ нами был использован метод уровня 1 (РП МГЭИК, 2006 г), который состоит в умножении коэффициентов выбросов по умолчанию 3,66 тонн / на тонну количества произведённого цинка из вельц-кеков. Данные об объемах производства цинка из вельц-кеков в вельц-печах с 1990-2018 годы представлены ТОО «Казцинк» по запросу АО «Жасыл даму» (письмо исх. №25-14/4-2932 от 07.10.2019года за подписью вице-министра Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК г-ном А. Примкулова о получении данных о деятельности за период 1990-2018годы), являются достоверными. Общие выбросы ПГ от производства цинка из вельц-кеков представлены в таблице 4.25.

Таблица 4.25 – Динамика выбросов ПГ при вторичном производстве цинка из вельц-кеков в вельц-печах с 1990-2018гг., тыс.тонн CO_2 экв.

2.C.6 Производство цинка в вельц-печах	Годы											
	1990	1995	1996	1997	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	108,6	58,6	55,3	96,1	126,6	102,0	28,1	57,0	67,0	55,2	57,8	67,0
Выбросы CO_2 от производства цинка из вельц – кеков	397,8	214,5	202,4	351,9	463,3	373,6	102,9	208,6	245,3	202,3	211,6	245,3

Продолжение таблицы 4.25

2.C.6 Производство цинка в вельц-печах	Годы											
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	137,3	161,8	127,3	67,2	155,6	162,2	161,1	135,6	148,1	131,2	167,6	169,3

Выбросы CO_2 от производство цинка из вельц - кеков	502,7	592,3	466,0	246,1	569,6	593,8	589,7	496,3	542,1	480,3	613,6	619,8

Выбросы ПГ CO_2 от категории «Производство цинка» из вельц-кеков в 2018 году составили 619,8 тыс.тонн CO_2 экв., и это на 23,3 % превысили выбросы ПГ 1990 года. Это конечно связано с ростом объема производства цинка из вельц-кеков за весь временной ряд с 1990-2018 годы. Эмиссии ПГ CO_2 в 2018 году по сравнению с 2017 годом также показали незначительный рост эмиссий, который составил всего 1,0% CO_2 экв., который также связан с небольшим ростом в целом объема производства цинка из вельц-кеков в Республике Казахстан.

4.7.3 Оценка неопределенности и последовательности временных рядов

Оценка неопределенностей для производства цинка вытекает в основном из неопределенностей, связанных с данными о деятельности, и, в меньшей степени, из неопределённостей, связанных с коэффициентом выбросов.

Поскольку данные о производстве цинка из вельц-кеков получены непосредственно от производителя ТОО «Казцинк» неопределенность данных о деятельности была принята равной ±10%. Коэффициент выбросов для отдельных способов производства, используемых в расчетах уровня 1, имеет неопределенность ±20% (таблица 4.25 Том 3 раздел 4.7.3 стр.4.90 Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК 2006 г.).

4.7.4 Процедуры ОК/КК

При выполнении расчетов выбросов CO_2 при производстве цинка были применены общие и детальные процедуры ОК/КК. В числе детальных процедур контроля качества выполнялись:

– анализ временного ряда данных о деятельности (объемы производства цинка из вельц-кеков) и выбросов CO_2 (оценка годовых изменений и определение причин этих изменений);

– оценка применимости коэффициентов МГЭИК для отдельных способов производства в стране.

4.7.5 Пересчеты и усовершенствования

В данной категории пересчеты не проводились. По итогам ежегодного обзора НДК (Ревью 2019г.) замечаний и рекомендаций ГЭР (I.41- 2.C.6 Zinc production –CO2(I.17, 2017) (I.22, 2016) Transparency) в разделе 4.7.2 более подробно приведено описание о том, что в данной категории учитываются выбросы ПГ только от производства цинка в вельц-печах, остальные технологии производства цинка в РК не приводят к выделению CO_2.

4.7.6 Планируемые улучшения

В данной категории улучшения не планируются.

4.8 Неэнергетические продукты из топлива и использование растворителей (категория 2.D. ОФО)

4.8.1 Обзор по категории

Источниками парниковых газов в секторе использование растворителей и других продуктов является выбросы неметановых летучих органических соединений (НМЛОС) и закись азота (N_2O). Расчеты выполнены по следующим категориям: использование красок, обезжиривание и сухая чистка, другое использование растворителей и смежная деятельность, производства асфальта – «дорожные покрытия» и «продувка асфальта». В этих категориях согласно методологии, оценивались выбросы только НМЛОС, которые относятся к косвенным парниковым газам и поэтому в общие национальные эмиссии не они включаются. В подкатегории